

**DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL  
APRENDIZAJE DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES EN  
LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE LA RAMA INDUSTRIAL DEL  
COLEGIO INEM “LORENZO MARÍA LLERAS”**

**ORFA ROSANA BARAZARTE SIERRA**

**WILLIAM ELÍ BLANQUICETT GÓMEZ**

**CRHISTIAN ALBERTO COGOLLO MIRANDA**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS**

**LIC. INFORMÁTICA EDUCATIVA Y MEDIOS AUDIOVISUALES**

**MONTERÍA - CÓRDOBA**

**2003**

**DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL  
APRENDIZAJE DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES EN  
LOS ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DE LA RAMA INDUSTRIAL DEL  
COLEGIO INEM “LORENZO MARÍA LLERAS”**

**ORFA ROSANA BARAZARTE SIERRA**

**WILLIAM ELÍ BLANQUICETT GÓMEZ**

**CRHISTIAN ALBERTO COGOLLO MIRANDA**

**Trabajo de Grado para optar al título de  
Licenciados en Informática Educativa y Medios Audiovisuales**

**DIRECTOR:**

**ESP. JUAN CARLOS GIRALDO CARDOZO**

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS**

**LIC. INFORMÁTICA EDUCATIVA Y MEDIOS AUDIOVISUALES**

**MONTERÍA - CÓRDOBA**

**2003**

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Montería, 20 de noviembre 2003.

*A Dios, por su infinito amor y porque sin Él, este gran logro no sería posible.*

*A mis amados padres Alberto y Ana Belia, por su apoyo incondicional y por todas sus oraciones.*

*A mis hermanos Luis, Esteban y Ana Bella, por el gran cariño que nos une y que nos hace más fuertes.*

*A mi Bebé, por brindarme cada día lo mejor y porque juntos construimos nuestro hogar... Te amo Savierhs.*

*Orfa Rosana*

*A Dios, por ser mi apoyo y mi fortaleza.*

*A mis padres y hermanos, por su cariño, comprensión y paciencia.*

*Crhistian Alberto*

*Al Dios de los Cielos por darme fuerza, entendimiento y sabiduría para realizar mis estudios.*

*A mis padres Felipe y Alicia, por su amor, apoyo incondicional y por darme la mejor herencia que es la educación. Los quiero mucho.*

*A mis hermanos Angela, Felipe y Elkin por su apoyo y comprensión.*

*A mis compañeros Orfa y Crhistian, por su permanente comprensión y entrega al trabajo.*

*William Elí*

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores de este trabajo expresan sus agradecimientos a:

Juan Carlos Giraldo Cardozo, asesor en la parte investigativa y metodológica del proyecto. Gracias por sus grandes ideas y por su paciencia.

Zeider Fajardo Vásquez, docente del Colegio INEM, por su valiosa ayuda y por todo el apoyo durante el proceso de investigación.

Savierhs López Arteaga, por sus geniales aportes en la programación.

Grupo AVI, por todo el apoyo moral, técnico y logístico para el proyecto.

Ariel Garcés Mercado, por sus ideas en el diseño gráfico.

A todas las personas que dieron importancia y contribuyeron con sus aportes a la realización de este trabajo.

Finalmente a La Universidad de Córdoba y especialmente a nuestros docentes de la Licenciatura en Informática Educativa y Medios Audiovisuales, que contribuyeron a la formación integral del equipo investigativo.

## **CONTENIDO**

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>LÍNEA DE INVESTIGACIÓN</b>	
<b>1. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>17</b>
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	17
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>21</b>
2.1. OBJETIVO GENERAL	21
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
<b>3. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>22</b>
<b>4. MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>27</b>
4.1. MARCO LEGAL	27
4.2. ANTECEDENTES	29
4.3. MARCO TEÓRICO	34
4.3.1. La Calidad Educativa	34
4.3.1.1. Los Referentes Fundamentales de la Calidad de la Educación	36
4.3.1.1.1. Los Fines Generales de la Educación	37
4.3.1.1.2. Los Principios Educativos	38
4.3.1.1.3. La Justicia Escolar	39
4.3.1.2. Mejorar la Calidad	40
4.3.2. Nuevos Ambientes de Aprendizaje	39

4.3.2.1. Nuevas Tecnologías, Comunicación y Educación	44
4.3.2.2 El Papel de los Recursos Informáticos	46
4.3.3 Softwares Educativos	49
4.3.3.1. Teorías de Aprendizaje Base para el Diseño del Software	52
4.3.3.1.1. Características del Aprendizaje Significativo	53
4.3.3.1.2. Ventajas del Aprendizaje Significativo	54
4.3.3.1.3. Requisitos para lograr el Aprendizaje Significativo	55
4.3.3.2. Metodología para el Desarrollo de Software Educativo	56
4.3.3.2.1. Análisis	57
4.3.3.2.2. Especificación de requerimientos	59
4.3.3.2.3. Diseño	61
4.3.3.2.4. Desarrollo	62
4.3.4. Instalaciones Eléctricas residenciales	63
4.3.4.1. Circuitos Eléctricos de una Casa	63
4.3.4.1.1. Circuitos Derivados	67
4.3.4.2 Materiales y Elementos Eléctricos	68
4.3.4.2.1 Dispositivos de Canalización	70
4.3.4.2.2 Dispositivos de Alambrado	70
4.3.4.2.3 Dispositivos de Salida	71
4.3.4.2.4 Accesorios o fittings	71
5. METODOLOGÍA	75
5.1. VARIABLES E INDICADORES	75

<b>5.1.1. Variable Dependiente</b>	<b>75</b>
<b>5.1.2. Variable Independiente</b>	<b>75</b>
<b>5.1.3. Operacionalización de variables</b>	<b>75</b>
<b>5.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO METODOLÓGICO</b>	<b>78</b>
<b>5.2.1 Etapas de la investigación</b>	<b>79</b>
<b>5.2.2. Población Objetivo</b>	<b>81</b>
<b>5.2.3. Muestra</b>	<b>82</b>
<b>5.2.4. Fuentes de Información e Instrumentos de Recolección de Datos</b>	<b>83</b>
<b>5.2.4.1 Fuentes Primarias</b>	<b>84</b>
<b>5.2.4.2 Fuente Secundaria</b>	<b>85</b>
<b>6. RESULTADOS</b>	<b>86</b>
<b>6.1 TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN</b>	<b>86</b>
<b>6.2 METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DEL SOFTWARE EDUCATIVO</b>	<b>98</b>
<b>6.2.1 Entorno para el Diseño del SOFTWARE EDUCATIVO</b>	<b>98</b>
<b>6.2.1.1 Población Objetivo</b>	<b>98</b>
<b>6.2.1.2. Áreas de Contenido</b>	<b>98</b>
<b>6.2.1.3. Necesidad Educativa</b>	<b>99</b>
<b>6.2.1.4. Equipo y Soporte Lógico</b>	<b>100</b>
<b>6.2.2. Diseño Educativo</b>	<b>100</b>
<b>6.2.2.1. Propuesta Educativa</b>	<b>100</b>
<b>6.2.2.2. Ambiente o Micromundo</b>	<b>101</b>
<b>6.2.2.3. Sistema de Ejercitación y Práctica</b>	<b>99</b>



<b>6.2.2.4. Sistema de Evaluación</b>	<b>101</b>
<b>6.2.3. Diseño Comunicacional</b>	<b>102</b>
<b>6.2.4. Diseño Computacional</b>	<b>105</b>
<b>6.3 APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO</b>	<b>107</b>
<b>7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>111</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>113</b>
<b>9. ANEXOS</b>	<b>116</b>

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1.** Desempeño de los estudiantes al realizar conexiones (Grupo Experimental).

**Figura 2.** Desempeño de los estudiantes al realizar derivaciones (Grupo Experimental).

**Figura 3.** Desempeño de los estudiantes al realizar la distribución de tuberías (Grupo Experimental).

**Figura 4.** Desempeño de los estudiantes al determinar la cantidad de cables (Grupo Experimental).

**Figura 5.** Desempeño de los estudiantes al realizar conexiones (Primer Grupo de Control).

**Figura 6.** Desempeño de los estudiantes al realizar derivaciones (Primer Grupo de Control).

**Figura 7.** Desempeño de los estudiantes al realizar la distribución de tuberías (Primer Grupo de Control).

**Figura 8.** Desempeño de los estudiantes al determinar la cantidad de cables (Primer Grupo de Control).

**Figura 9.** Desempeño de los estudiantes al realizar conexiones (Grupo Experimental).

**Figura 10.** Desempeño de los estudiantes al realizar conexiones (Primer Grupo de Control).

**Figura 11.** Desempeño de los estudiantes al realizar conexiones (Segundo grupo Grupo de Control).

## **LISTA DE ANEXOS**

**ANEXO 1.** Cuestionario para estudiantes.

**ANEXO 2.** Cuestionario al docente de la asignatura Electricidad.

**ANEXO 3.** Taller de Pre-test y Post-test.

**ANEXO 4.** Fotos de la etapa de aplicación del Software Educativo.

**ANEXO 5.** Carta a Vicerrectora Académica del Colegio INEM.

**ANEXO 6.** Carta a Vicerrector Administrativo del Colegio INEM.

**ANEXO 7.** Carta de autorización de entrada de computadores al Colegio INEM.

## **INTRODUCCIÓN**

El sistema educativo, una de las instituciones sociales por excelencia, se encuentra inmerso en un proceso de cambios enmarcados en el conjunto de transformaciones sociales propiciadas por la innovación tecnológica y, sobre todo, por el desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación, por los cambios en las relaciones sociales y por una nueva concepción de los vínculos presentes entre tecnología sociedad que determinan las relaciones tecnología-educación.

La creación de nuevos ambientes de aprendizaje solo tiene sentido en el conjunto de cambios que afectan a todos los elementos del proceso educativo (objetivos, contenidos, profesores, alumnos,...). Los cambios en educación, a cualquier escala, para que sean duraderos y puedan asentarse requieren que cualquier afectado por dicho cambio entienda y comparta la misma visión de como la innovación hará que mejore la educación. Profesores, administradores, padres y la comunidad educativa entera deben estar involucrados en la concepción y planificación del cambio desde el primer momento.

En el presente trabajo, se busca diseñar una herramienta computacional que sirva como apoyo didáctico al docente para afianzar los contenidos desarrollados en el

aula y al mismo tiempo que favorezca el aprendizaje de las instalaciones eléctricas residenciales, actividad llevada cabo con los estudiantes de noveno grado de la rama industrial del colegio INEM “Lorenzo María de Lleras” de Montería.

Se pretende desde la perspectiva de la informática, diseñar el prototipo de una herramienta computacional (Software Educativo), con el fin de generar ambientes de aprendizajes dinámicos, que motiven al estudiante hacia las diferentes actividades que se desarrollan en el aula. Teniendo en cuenta las bondades que ofrecen estas herramientas, se busca que el alumno logre un buen desempeño a través de ejercicios prácticos que le permitan reforzar y aplicar sus conceptos de una manera organizada y estructurada para obtener los mejores resultados.

Los alcances esenciales de este trabajo radican, en determinar la incidencia positiva que genera la aplicación de una nueva herramienta didáctica en el aula como apoyo para favorecer el aprendizaje de las instalaciones eléctricas residenciales con la orientación de los docentes. Pero al mismo tiempo, existen ciertas limitantes que infieren en los alcances finales de esta investigación: los estudiantes, deberán tener una pre-conceptualización de las temáticas a desarrollar y la presencia del docente se hará necesaria, ya que constituye un agente fundamental para la dirección y aplicación de la herramienta.

Finalmente, la aplicación de las nuevas tecnologías en el aula de clases constituye uno de los principales retos del sistema educativo, una transformación total a las deficientes estrategias de enseñanza y aprendizaje a partir de un sistema más flexible y abierto a los cambios de la sociedad del conocimiento.

## **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

El presente proyecto se enmarca dentro de la Línea de Investigación, del Programa de la Licenciatura en Informática Educativa y Medios Audiovisuales:

Diseño de Propuestas y Modelos para la Incorporación e Integración de la Informática al currículo. Cuyo objetivo es “Elevar la calidad de los procesos de Enseñanza – Aprendizaje mediante la integración de tecnologías de la información y la comunicación en los procesos curriculares y escenarios pedagógicas”.

Dentro de esta línea de investigación se encuentran unas categorías más específicas o sub-líneas de investigación que hace referencia a este proyecto:

- Desarrollo de Materiales Educativos en Software, vídeo y TV.
- Aportes de la Informática en la didáctica de las áreas curriculares.



## **1. DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

El colegio INEM “Lorenzo maría Lleras”, es una institución educativa de carácter público situada en el kilómetro 3 vía a Cereté, ubicación que le permite hacer extensiva su labor formativa a estudiantes de distintos barrios de Montería, así como a Mocarí, Retiro de los Indios y demás zonas aledañas, conformando por ello una muy amplia población estudiantil.

Este plantel educativo ofrece a sus educandos la posibilidad de formarse académicamente en las siguientes ramas: Académica, Industrial, Agropecuaria, Comercial y promoción Social. La elección de dichas ramas por parte de los alumnos se realiza a partir del grado octavo, con el propósito de que estos se desarrollen en un saber específico encaminado a proporcionarles las bases conceptuales que les permitan desenvolverse con propiedad en un ambiente productivo.

La rama Industrial posee una gran aceptación entre los estudiantes (especialmente varones), quienes son motivados por sus características tales como su aplicabilidad y funcionalidad, pues está encaminada hacia el manejo y al

mantenimiento de los sistemas eléctricos, entre otros, por lo que dicha rama es una de las que ofrece mayores oportunidades de trabajo.

En el grado noveno de la rama Industrial se encuentra la asignatura de Electricidad, en la cual los alumnos deben apropiarse de los conceptos, leyes y principios que son base del conocimiento relacionado con todo sistema eléctrico. Entre los temas tratados en esta asignatura, encontramos las Instalaciones Eléctricas Residenciales, de gran importancia debido a que se constituye en uno de los factores que el estudiante encuentra en su cotidianeidad y al que tiene más fácil acceso. Sin embargo, se presentan una serie de inconvenientes que afectan notoriamente el buen desarrollo de la temática y por ende inciden en el aprendizaje de los alumnos, como por ejemplo al momento de realizar diseños de cableado, pues allí es necesario que los estudiantes realicen diagramas donde deben representar los diferentes cables que intervienen en un determinado circuito, para esto hacen uso de lápices de colores y regla (materiales de los que no todos disponen) pero dado que no siempre los alumnos poseen habilidades para el dibujo, es muy común encontrar diagramas donde predominan las líneas muy gruesas, muy delgadas, superpuestas o inclinadas erróneamente, lo cual dada la numerosa cantidad de cables a representar en cada diagrama, causan confusiones que repercuten en la evaluación del ejercicio, pues no queda claro si es error al dibujar o si el estudiante realizó un diseño equivocado. Esto ocasiona que al docente se le dificulte en gran medida el seguimiento del proceso de

aprendizaje de sus estudiantes, puesto que debe invertir una gran cantidad de tiempo para evaluar el diseño del cableado correspondiente a los ejercicios de cada alumno y demanda además un gran esfuerzo para poder corregir el curso de cada cable, por los inconvenientes de dibujo ya mencionados.

Otro aspecto que perjudica el normal desarrollo de las clases correspondientes a las Instalaciones Eléctricas Residenciales, se presenta por la ausencia de los componentes necesarios para elaborar montajes eléctricos correspondientes al tema en cuestión (focos, cableado, locaciones físicas, etc.), ante esta situación los alumnos no poseen forma de contrastar los conocimientos teóricos con la experiencia práctica, no pudiendo observar detalles, relacionar objetos, o en general manipularlos, procesos estos que le dan seguridad al alumno en su modo de actuar y afianzan lo aprendido. Esta situación se agudiza pues tampoco se cuenta con material didáctico (videos, softwares educativos o entrenadores) que satisfaga las necesidades prácticas del saber que se expone. Este problema se hace más evidente cuando es necesario hacer diagramas unifilares que representen circuitos reales, pues contienen numerosos elementos íntimamente relacionados que al momento de esquematizarlos hacen que el diagrama sea confuso. Ante esto el docente hace uso de tizas de colores variados, así como una gran dosis de cuidado y tiempo (en especial para dibujar los componentes como son en la realidad), mientras que los alumnos se distraen con facilidad y a la

vez se muestran inconformes por tener limitada esa temática sólo al aspecto teórico.

Teniendo en cuenta la problemática anteriormente expuesta, se considera conveniente realizar un estudio que indique si el diseño e implementación de un Software Educativo favorece el aprendizaje de las Instalaciones Eléctricas Residenciales en los estudiantes del grado noveno de la rama Industrial del colegio INEM “Lorenzo María Lleras”

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo puede favorecer el diseño y aplicación de un Software Educativo el aprendizaje de las Instalaciones Eléctricas Residenciales en los estudiantes del grado noveno de la rama Industrial del colegio INEM “Lorenzo María Lleras”?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1.OBJETIVO GENERAL**

Diseñar y aplicar un Software Educativo que favorezca el aprendizaje de las Instalaciones Eléctricas Residenciales en los estudiantes del grado noveno en la rama Industrial del colegio INEM “Lorenzo María Lleras”.

### **2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar los elementos de diseño y condiciones de implementación de un software educativo sobre Instalaciones Eléctricas Residenciales, que favorezcan la comprensión y aplicación de principios teóricos.
- Aplicar a nivel de prueba piloto el Software Educativo para la comprensión activa y práctica de las Instalaciones Eléctricas Residenciales, con los alumnos del grado noveno de la rama Industrial del colegio INEM “Lorenzo María Lleras”.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

La educación secundaria representa una etapa de gran importancia para la formación académica del hombre en la sociedad colombiana, pues lo ubica frente a las puertas de una educación superior brindándole las bases conceptuales necesarias para que se desenvuelva como un ser productivo en su entorno.

Sin embargo, las prácticas educativas tradicionales no les aportan a los estudiantes todas las habilidades necesarias para la supervivencia económica en el sitio de trabajo de hoy. Los alumnos deben aplicar estrategias para resolver problemas y usar las herramientas apropiadas para aprender, colaborar y comunicarse. Los contextos de aprendizaje de hoy deben incorporar estrategias y herramientas que preparen a los estudiantes para su futuro.

En conformidad con lo anterior, la presente investigación busca determinar la forma como influye el diseño y la aplicación de un Software Educativo en el aprendizaje de las Instalaciones Eléctricas Residenciales. Proporcionando de esta manera alternativas a la forma tradicional como se ha tratado el tema hasta el momento, y así ofrecer a los estudiantes oportunidades para que usen

la tecnología para obtener y aplicar la información y los recursos actuales, tanto como sus conocimientos académicos, a la solución de problemas del mundo real, involucrándolos en actividades que entremezclen habilidades en la tecnología educativa y contenidos curriculares.

La presente investigación es relevante pues está encaminada a ofrecer una ruta alterna, que pueda ser utilizada en el proceso educativo, para favorecer el aprendizaje de las Instalaciones Eléctricas Residenciales. Lo anterior garantiza, no sólo el buen curso de la asignatura, sino además su uso en la cotidianeidad del educando por fuera del aula de clases, dado el eminente carácter práctico del mismo. De este modo no sólo se beneficia el estudiante, sino también el docente, quién tendrá a su disposición un recurso de gran eficacia para enriquecer su labor formativa, facilitando la extensión de su saber a sus alumnos; así como también la sociedad en general, en donde dicho estudiante se integrará como un miembro con una formación académica propicia para desarrollar labores productivas.

El Software Educativo que se presenta como propuesta y que sustenta este trabajo posee características tales como:

- Interfaces gráficas agradables, basadas en íconos que representan elementos propios a las Instalaciones Eléctricas Residenciales.

- Diversos ejercicios relacionados con el cableado eléctrico que pueden ser desarrollados mediante la manipulación de opciones que presenta el software como por ejemplo el tendido de cables. Este proceso es claro y preciso (mediante el uso de líneas de colores) dada la exactitud en el trazado de líneas que se consigue mediante un software. De esta manera se evitan problemas como líneas imprecisas, muy gruesas o delgadas, inclinadas erróneamente o superpuestas, situación esta que afecta la evaluación del ejercicio.
- Un sistema de ayuda que brinda al alumno orientación sobre un tópico preciso que requiera.
- El Software Educativo se desarrolla en un ambiente con características similares a un videojuego. Es así como la navegabilidad se da mediante la manipulación de un personaje que puede recorrer varias habitaciones de una casa donde tiene la posibilidad de realizar los ejercicios, esto con el fin de permitir que el alumno se apropie de la situación presentada y desarrolle el tema con mayor motivación.

Estas características están encaminadas a mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje, ya que el docente cuenta con la posibilidad de centrar su atención en la orientación del alumno y analizar el desarrollo de los ejercicios o trabajo final realizado por los estudiantes con mucho más claridad. Por su parte el



alumno dispone de un medio más práctico y llamativo para diagramar el cableado y realizar montajes esquemáticos de componentes, aprovechando la posibilidad de obtener retroalimentación inmediata, interactividad, facilidad de navegación y formato innovador de la información con interfaces que integran imágenes, texto, sonidos, animaciones, en general multimedia, que hacen del Software Educativo una herramienta que le permite al educando vivenciar una experiencia directa relacionada con la temática a tratar.

En últimos términos, la mejora en la comprensión y aplicación de los conceptos referentes a las Instalaciones Eléctricas Residenciales contribuyen a que el alumno del grado 9 tenga una perspectiva más clara de la rama electiva que ha de optar para continuar sus estudios en los grados 10 y 11. Cabe anotar que los estudiantes que decidan estudiar electricidad obtendrán conocimientos más específicos que les permitirán desarrollar con mayor propiedad en su entorno laboral, objetivo este que es intrínseco a la filosofía del INEM.

El presente trabajo investigativo pretende contribuir a la formulación de conclusiones que puedan hacer más claro el papel que juegan las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en el ambiente educativo de nuestra región. Además brinda la posibilidad de explorar nuevas alternativas de enseñanza – aprendizaje descubriendo su gran potencial no sólo a nivel de su aplicación en la comunidad educativa, sino que expone las posibilidades de

desarrollo de este tipo de materiales para el enriquecimiento de los ambientes de aprendizaje.

Por último el uso activo de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación, se identifica plenamente con el fenómeno global de integración de la tecnología a los distintos ámbitos de la vida del hombre, y que, en el caso del sistema educativo nacional, se ve sustentado en el decreto 1860 de 1994, en cuyo artículo 35 (desarrollo de asignaturas) se señala el uso de la Informática Educativa como apoyo a las demás áreas.

#### **4. MARCO DE REFERENCIA**

En toda investigación es fundamental definir los marcos en los que se apoyará el proceso, para poder delimitar en términos de proposiciones teóricas generales, las teorías específicas, los postulados, los supuestos, categorías y conceptos que han de servir de referencia para ordenar la masa de los hechos concernientes al problema que es motivo de estudio e investigación.

Este trabajo se enmarca en tres marcos principalmente: el Marco Legal, relativo a las normas por las que se rige o que avalan los trabajos referentes a la educación, los Antecedentes que presentan otras propuestas similares a la presente y el Marco Teórico, este último construido tomando cuatro grandes núcleos temáticos ellos son: la calidad educativa, nuevos ambientes de aprendizaje, software educativo y por último las instalaciones eléctricas residenciales.

##### **4.1. MARCO LEGAL**

El presente trabajo investigativo se fundamenta en las siguientes normas y lineamientos que justifican la elaboración de proyectos aplicables a la educación.

- ♦ La Ley 115 de 1.994. Artículo 20. Objetivos generales de la educación básica. Numeral A. “Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo”.
- ♦ La Ley 115 de 1.994. Artículo 22. Objetivos específicos de la educación básica en el ciclo de secundaria. Numeral G. “La iniciación en los campos más avanzados de la tecnología moderna y el entrenamiento en disciplinas, procesos y técnicas que le permitan el ejercicio de una función socialmente útil”.
- ♦ Manual de Convivencia Año 2.002. Instituto Nacional de Educación Media Diversificada “Lorenzo María Lleras”. Capítulo 1. Generalidades. Su Filosofía. Numeral 1.2.3.2. “Aplicar tecnologías basadas en la construcción del conocimiento, de manera que se cumpla en el estudiante el principio: aprender haciendo”.
- ♦ Decreto 1860 de 1.994. Artículo 35 (segunda parte). Desarrollo de Asignaturas. “En el desarrollo de una asignatura se deben aplicar estrategias y métodos pedagógicos activos y vivenciales que incluyan la exposición, la observación, la experimentación, la práctica, el laboratorio, el taller de trabajo, la informática educativa, el estudio personal y los demás elementos que contribuyan a un

mejor desarrollo cognitivo y a una mayor formación de la capacidad crítica, reflexiva y analítica del educando”.

#### **4.2. ANTECEDENTES**

En el colegio INEM “Lorenzo María Lleras” de la ciudad de Montería, no se han aplicado Software Educativo, en la asignatura de Electricidad, por lo que no hay referentes directos de experiencias anteriores con respecto a las instalaciones eléctricas residenciales. Sin embargo, es válido mencionar otros trabajos de grado sobre diseño de software educativo que se han realizado en la Universidad de Córdoba a nivel de la Licenciatura en Informática Educativa y Medios Audiovisuales, los cuales hacen valiosos aportes metodológicos para tener en cuenta en el desarrollo de trabajos investigativos relacionados con el diseño de Software Educativo.

Los autores Víctor Carriazo Regino y Moisés Madera Yances en su trabajo titulado “Diseño y Elaboración de Software Educativo para Incrementar el Aprendizaje Significativo de los Órganos del Cuerpo Humano que Intervienen en el Proceso de Nutrición y la Forma como se Relaciona”, aportan una metodología para adquirir conocimiento con el apoyo de la informática, la cual contribuye a que en la escuela

se desarrollen propuestas que permitan que el alumno comprenda los procesos y funciones de hechos que no se pueden vivenciar directamente. La propuesta se desarrolla dentro del enfoque de investigación correlacional, se plantea la investigación como cuantitativa y dentro de ella como investigación cuasiexperimental. Basados en teorías que desarrollan el proceso del aprendizaje significativo y en particular los postulados de Ausubel, se propuso un método pedagógico que integra tales procesos con las nuevas metodologías llamado desarrollista.

Del trabajo se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- ◆ Se identificaron dificultades en el desarrollo del software las cuales sirvieron de soporte para el mejoramiento del mismo.
- ◆ Se contribuyó en los estudiantes a inculcar la cultura informática.
- ◆ Según los docentes el aprendizaje se facilitó y hubo mayor profundidad.
- ◆ Los docentes se concientizaron de la necesidad de involucrar esta área con tecnología e informática.

En el trabajo “METROMANÍA: Una ayuda didáctica en la resolución de problemas orientada hacia la Metacognición”, realizado por Eleucy Fuentes Bertel, Lineth Acosta Lafont y Elkin Muñoz Torres, se presenta un prototipo que tiene como propósito principal contribuir en la resolución de problemas a los estudiantes orientado hacia el uso de las habilidades metacognitivas para lograr un

aprendizaje más significativo y consciente. Teniendo en cuenta las bondades que ofrecen las nuevas herramientas computacionales en el aula de clases, tales como dinamismo, interactividad, autorregulación de lo aprendido, motivación, los estudiantes de la escuela “El Paraíso”, tuvieron la oportunidad de afianzar sus conocimientos a cerca de la temática de las medidas de longitud, y al mismo tiempo adquirieron fundamentos para resolver situaciones problemáticas de su entorno, tales como medir un objeto, realizar conversiones y establecer equivalencias de una forma lógica y consciente.

Basados en un tipo de investigación descriptivo y siguiendo un diseño pre-experimental pretest – posttest con un solo grupo, los autores obtuvieron como resultado que la aplicación del prototipo METROMANÍA incidió positivamente en el proceso de resolución de problemas, debido a que se logró implementar una nueva metodología en la que los estudiantes manifestaron satisfacción durante dichas sesiones de aplicación, propiciando así un ambiente de enseñanza y aprendizaje dinámico en el que se logró llevar al niño a un primer acercamiento de autorregular su proceso de aprendizaje.

La autora Ana Soto Martínez en su trabajo “Diseño, Desarrollo y Aplicación de un Sistema de Estrategias Metodológicas Soportados en Software Educativo Basado en la Enseñanza por Procesos para el Desarrollo de Habilidades del Pensamiento en Educandos de Básica Primaria”, presenta el diseño, implementación y

evaluación de una metodología basada en procesos y apoyada en un software educativo para la enseñanza de las operaciones aritméticas básicas (suma - resta), para contribuir al desarrollo de habilidades del pensamiento y a un aprendizaje reflexivo y razonable en los niños del grado 3ro de primaria del Gimnasio de la Universidad de Córdoba de Montería. Basada en apartes de la metodología para el Diseño de Softwares Educativos Multimediales - Lúdicos - interactivos (SEMLI) y siguiendo un estudio de tipo pre-experimental con un sólo grupo con pre-test, se presentaron entre otros, los siguientes resultados:

- ◆ El software promueve el uso del computador como innovación pedagógica en el proceso de Enseñanza – Aprendizaje; y permite la interdisciplinariedad en este caso de las Matemáticas y la Informática.
- ◆ Crea en los niños su capacidad de análisis y síntesis ya que están en capacidad de desplegar el proceso cuando sea necesario, o dar respuestas acertadas sin necesidad de hacerlo
- ◆ El uso del Software Educativo incentiva en los niños las competencias cognitivas a través de la presencia de retos y los ejercicios propuestos.
- ◆ Ratifica el papel del docente como guía activo y fundamental durante el proceso de Enseñanza – Aprendizaje.



Existen en la actualidad algunos softwares comerciales de los cuales no se tienen referentes investigativos pero que serán mencionados por su relación con la temática tratada. Algunos de estos programas son:

- ♦ **“Crocodile Clips 3”**, este software creado por la firma Tecnología y Sistemas Didácticos de Madrid – España, ofrece una gama de componentes tales como: suministro de energía, interruptores, sensores, componentes pasivos, semiconductores, lógica, circuitos integrados, pantallas, componentes de sonido, componentes mecánicos, y también edición de diseño: como seleccionar, copiar y pegar grupos de componentes, copiar circuitos e importarlos como procesamiento de texto o software de gráficas, exportar datos de sonda al software reproductor de gráficas, utilizar el cocodrilo para borrar rápidamente los componentes y grabar la salida de altavoz como archivo de sonido. Estas características le permiten al usuario manipular a través de una simulación simple diversos sistemas electrónicos y mecánicos.
  
- ♦ **“Software Educativo-Interactivo de Física de 2º año de Ciencias Ciclo Diversificado utilizando Nuevas Tecnologías”** este es el resultado de un proyecto realizado por Yulimar Salazar Díaz, cuyo propósito fue desarrollar un software que permitiera reducir o eliminar la negatividad de factores cambiantes como lo son los planes de estudio, el número de alumnos por aula,

el número de horas, la disponibilidad de materiales adecuados, entre otros, que limitan el buen aprendizaje.

Este programa interactivo incluye temas básicos del área de electricidad, electromagnetismo y electrónica: propiedades básicas de las fuerzas electrostáticas, análisis de la ley de Coulomb, campo eléctrico, potencial eléctrico, diferencia de potencial, condensadores, corriente, resistencia, fuerza electromotriz, circuitos eléctricos, redes eléctricas, campo magnético, ley de Ampere, ley de Biot- Savart, corriente inducida, corriente alterna, efecto fotoeléctrico y aplicaciones del Electrón, ofreciendo instrucción de calidad mediante la utilización de la Internet y la tecnología Web, mostrando aplicaciones y applets que contienen tanto imágenes estáticas, como animaciones, secuencias de video y audio, que persiguen despertar el interés del estudiante en la materia.

#### **4.3. MARCO TEÓRICO**

**4.3.1. La Calidad Educativa.** En la actualidad existe un consenso a nivel mundial respecto a que el conocimiento ocupa un lugar central en los modelos económicos y sociales emergentes. El papel de la educación en el desarrollo de una

ciudadanía capaz de sostener y fortalecer la democracia logrando mayores niveles de competencia para el crecimiento económico es reconocido como fundamental por la mayoría de los gobiernos. En este sentido, la búsqueda de los caminos adecuados para el logro del dominio de esos conocimientos se constituye en un tema prioritario en la mayoría de los países.

En relación a esto, transformar el proceso de producción y distribución de conocimientos socialmente significativos sigue siendo, el problema central que debe enfrentar la educación como política social. Revertir la situación de deterioro acontecida en su capacidad de distribuir esos conocimientos y generar estrategias adecuadas para mejorar la calidad de la prestación educativa se constituyen en el desafío actual.

La calidad es sinónimo de excelencia. Aguerrondo plantea “que se entiende a la calidad de la educación desde su sentido más amplio, como aquella que incluye tanto los aspectos referidos al logro de niveles equitativos de cobertura, como a la distribución de conocimientos socialmente significativos para el conjunto de la población”<sup>1</sup>. Es posible afirmar que una educación de calidad es entonces, la que

---

<sup>1</sup> AGUERRONDO, I, (1993), "La calidad de la educación, ejes para su definición y evaluación" en Revista "La educación" Año 37 N° 116, Buenos Aires-Argentina.

permite que las personas, independientemente de sus características individuales y procedencia socioeconómica, desarrollen las competencias y valores necesarios para el posterior desempeño social y productivo, esto por supuesto exige garantizar desde el Estado la formulación de políticas que posibiliten la distribución de conocimientos y el desarrollo de competencias relevantes para la producción científico-tecnológica, la vida cotidiana y la participación ciudadana.

**4.3.1.1. Los Referentes Fundamentales de la Calidad de la Educación.** El logro de la calidad de la educación supone garantizar desde el Estado la formulación de políticas que posibiliten la distribución de conocimientos y el desarrollo de competencias relevantes para la producción científico-tecnológica, la vida cotidiana y la participación ciudadana, tanto como la igualdad de acceso, permanencia y egreso de la población a los sistemas educativos en el marco de la equidad social. Estos referentes que a continuación se presentan se deben traducir en indicadores de calidad operativos y funcionales, que se puedan utilizar como criterios para poder evaluar críticamente la calidad de las leyes educativas, de las instituciones educativas, del currículo, de los procesos educativos, de la actividad docente, de la actividad de aprendizaje de los alumnos, de los procesos

de evaluación, y de los resultados obtenidos, positivos o negativos, previstos o imprevistos, deseables o indeseables.

**4.3.1.1.1. Los Fines Generales de la Educación.** Teniendo en cuenta el artículo 5º de la Ley General de Educación colombiana, los debates sobre las reformas educativas de nuestro entorno cultural y las orientaciones de organismos internacionales como la UNESCO, la OCDE y el Club de Roma, se presentan los siguientes fines de la educación:

- ♦ Aprender por sí mismos a ser y vivir con dignidad: desarrollando plenamente todas las dimensiones de la propia personalidad humana: corporal o física, desiderativa, emotiva o sentimental, cognitiva, técnico-productiva, estética y artística, socio-afectiva, socio-moral o ética, socio-política y sexual.
- ♦ Aprender por sí mismos a convivir como ciudadanos del mundo: críticos, conscientes, responsables, tolerantes, participativos, solidarios y comprometidos con los principios democráticos de convivencia y con los derechos y libertades fundamentales de todos los seres humanos.
- ♦ Aprender por sí mismos las competencias profesionales básicas: habilidades y destrezas psicomotoras, manuales, mecánicas, artesanales, artísticas, sociales y cognitivas, que les permitan una actualización profesional continua a lo largo de toda la vida.

- ♦ Aprender por sí mismos a conocer: dotándose a sí mismos de un método personal de aprendizaje autónomo para garantizar la propia autoeducación continua como personas, ciudadanos y profesionales competentes.

**4.3.1.1.2. Los Principios Educativos.** Durante los últimos años, se han ido configurando cuatro principios educativos coherentes con los fines generales de la educación, que conservan toda su vigencia. Son los siguientes:

- ♦ Principio de individualización de aprendizaje: no hay dos alumnos iguales en el grado de madurez, capacidad general, aptitudes específicas, preparación escolar, ritmos de trabajo, resistencia a la fatiga, motivación. De aquí surge la necesidad de atender a la diversidad de los alumnos para que todos logren en un grado aceptable los fines de la educación básica.
- ♦ Principio de socialización: adaptación y distancia crítica como miembros de una comunidad democrática de aprendizaje y como ciudadanos de una sociedad democrática. Cada centro y cada grupo-aula debe tender a configurarse como una comunidad democrática de convivencia y de aprendizaje, participativa y crítica, regulada por el diálogo permanente, la negociación continua, el debate abierto, la colaboración mutua mediante el trabajo cooperativo y solidario y la reciprocidad de las normas.

- ♦ Principio de globalización del aprendizaje: esto exige primar la construcción del conocimiento unitario, globalizado e interdisciplinar, evitando el conocimiento descontextualizado y fragmentado en parcelas autónomas e independientes (disciplinas), yendo de la síntesis al análisis para regresar a la síntesis, transfiriendo conocimientos y aprendizajes de unos campos a otros, de unos problemas a otros, de unos objetos a otros.
- ♦ Principio de autodidactismo o de aprendizaje autónomo y activo: esto no consiste en dejar a los alumnos que hagan lo que quieran o sólo lo que les guste, se trata de que ellos sean los protagonistas de su propio aprendizaje, es decir, que a lo largo de la educación básica logren “aprender a aprender” y “aprender a conocer” de forma autónoma.

**4.3.1.1.3. La Justicia Escolar.** La justicia consiste en dar a cada uno lo que le corresponde. En el derecho a una educación de calidad están implicados los fines generales de la educación y los principios educativos antes mencionados. Si el sistema escolar no persigue esos fines mediante los principios educativos derivados de ellos, resultan imposibles el pleno desarrollo de la personalidad humana y la educación en el respeto a los principios democráticos de convivencia y a los derechos y libertades fundamentales. Desde esta perspectiva, la justicia escolar consiste en que los poderes públicos y los agentes sociales de la comunidad educativa garanticen a todos los alumnos el mayor logro posible de los

fines de la educación mediante los principios educativos derivados de ellos, haciendo cumplir al Estado, a la sociedad y a la familia el “velar por la calidad de la educación y promover el acceso al servicio público educativo”<sup>2</sup>.

**4.3.1.2 Mejorar la Calidad.** Una buena educación básica es la base de una sociedad más competitiva y democrática. Desde esta perspectiva, preocupa que los estudiantes no estén adquiriendo las herramientas básicas para el desempeño ciudadano: para enterarse de lo que sucede a su alrededor, formarse una opinión propia, resolver problemas a partir de información disponible, explicar resultados, entre otras.

El objetivo primordial consiste entonces en “dirigir el sistema educativo hacia el mejoramiento de la calidad de la educación mediante la definición de estándares claros, la medición permanente de los resultados del sistema y la cualificación de docentes antes de ingresar al servicio educativo”<sup>3</sup>.

La calidad de la educación está asociada con diversas variables, incluídas las condiciones en las que se presta el servicio educativo (infraestructura, dotaciones pedagógicas, entre otros). Se sabe que en la actualidad un gran número de

---

<sup>2</sup> LEY GENERAL DE EDUCACIÓN. Art. 4 Santafé de Bogotá. Editorial Unión Ltda. 1996. p. 6

<sup>3</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Plan Estratégico de Educación 2000–2002. Colombia



escuelas carece de las dotaciones mínimas para un buen funcionamiento. La ley 60 de 1993 transfirió a los gobiernos locales la competencia y los recursos para intervenir sobre la mayoría de estos aspectos, pero mantuvo en la Nación la facultad para orientar estas inversiones mediante políticas, incentivos e inversiones directas en campos estratégicos para el mejoramiento de la calidad de los procesos educativos y de gestión. Uno de estos campos es, sin duda, la incorporación de nuevas tecnologías de información y comunicación en los procesos educativos y de gestión. Con esto, se busca aprovechar el potencial educativo de dichas tecnologías y promover su uso masivo como apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje, incluyendo acciones encaminadas a promover y facilitar el acceso a contenidos y metodologías informáticas de calidad, y a generalizar su uso en las instituciones educativas.

**4.3.2. Nuevos Ambientes de Aprendizaje.** No toda situación educativa resulta propicia para el aprendizaje, ya que un ambiente de aprendizaje no es un espacio físico, si no la articulación de circunstancias y factores que inciden favorablemente en el proceso enseñanza – aprendizaje. Es necesario planear, diseñar, crear ambientes partiendo de que el conocimiento no es transferencia de información, sino un proceso continuo que implica reflexión, análisis, contrastación, diálogo y socialización.

Un ambiente de aprendizaje eficiente sería entonces aquel que posibilite la interacción del alumno con fuentes diversas de información, desde donde extraerán conocimientos que posteriormente podrán compartir, incrementarlos con aportes de otros, analizarlos, organizarlos y evaluarlos grupalmente. La tarea principal del docente sería la de orientar el trabajo grupal, mediante más preguntas que respuestas, de manera que a través de este modelaje se formen alumnos que se reconozcan como agentes de su propio proceso de aprendizaje. El docente sin ser la figura principal, juega un papel fundamental, pues es quien planea, dinamiza, propone, diseña mentalmente y en la práctica, los caminos por donde orientar las acciones de los participantes con miras a la construcción del conocimiento.

Husen y Postlethwaite afirman que “al hablar de nuevos ambientes de aprendizaje nos estamos refiriendo al uso de los medios tecnológicos, telemáticos o informáticos los cuales están interviniendo directamente en la mediación entre el conocimiento, el maestro y el alumno”<sup>4</sup>. Los maestros saben que el uso inteligente de la tecnología puede enriquecer los ambientes de aprendizaje y capacitar a los estudiantes para el logro de habilidades que puedan explotar económicamente. Con todo, es de vital importancia que los maestros analicen los beneficios

---

<sup>4</sup> HUSEN Y POSTLETHWAITE (1.989), citado por Onteanqui. Ambientes de Aprendizaje. Año 5. No. 20. Julio de 2.001

potenciales de la tecnología para el aprendizaje y que la manejen de una manera apropiada.

Gómez Palacio y Campos<sup>5</sup> plantean que los nuevos ambientes de aprendizaje están constituidos por la integración de una propuesta pedagógica y la participación de los nuevos recursos tecnológicos de comunicación caracterizados por cuatro tendencias principales:

- ♦ La digitalización de todos los sistemas de audio, video y transmisión de datos.
- ♦ La compresión de señales permitiendo llegar a duplicar la capacidad de transmisión y recepción de información.
- ♦ La convergencia de los medios, fruto de la fusión entre las computadoras y las tecnologías de comunicación, que trae como consecuencia una profunda transformación social, política y económica.
- ♦ La interactividad de todos los sistemas, la cual permite que el usuario tenga cada vez mayor control sobre lo que ve, lo que escucha y lo que lee.

En ambientes de aprendizaje que incorporen tecnología, el papel docente no solo puede consistir en dar una clase magistral o convertirse en técnico especialista en

---

<sup>5</sup> GOMEZ PALACIO y CAMPOS. Comunicación y educación en la era digital. p. 290

nuevas tecnologías, debe saber de ambas cosas lo mejor posible, pero también requiere de la base pedagógica para diseñar las experiencias de aprendizaje. Por lo tanto, uno de los objetivos de los ambientes de aprendizaje que incorporan tecnología, es crear contextos de aprendizaje en los cuales los alumnos experimenten y desarrollen sus capacidades, ya que el conocimiento no se puede transmitir, por lo que los alumnos tienen que construirlo y desarrollarlo.

**4.3.2.1. Nuevas Tecnologías, Comunicación y Educación.** La implantación en la sociedad de las denominadas "nuevas tecnologías" de la comunicación e información, está produciendo cambios insospechados respecto a los originados en su momento por otras tecnologías, como fueron en su momento la imprenta, y la electrónica. Y ello es debido a que no sólo se centran en la captación de la información, sino también, y es lo verdaderamente significativo, a las posibilidades que tienen para manipularla, almacenarla y distribuirla.

Las definiciones de NT que se han ofrecido son diversas. Así para Gilbert y otros, hace referencia al "conjunto de herramientas, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información"<sup>6</sup>. En esta misma línea en el diccionario de Santillana de Tecnología Educativa, se las definen como los "últimos desarrollos

---

<sup>6</sup> GISBERT, M. y otros. Technology based trainging. Formador de formadores en la dimensión ocupacional, Tarragona. 1.992

de la tecnología de la información que en nuestros días se caracterizan por su constante innovación"<sup>7</sup>. Castells y otros indica que "comprenden una serie de aplicaciones de descubrimiento científico cuyo núcleo central consiste en una capacidad cada vez mayor de tratamiento de la información"<sup>8</sup>. Y como última, citar la formulada en la publicación de la revista "Cultura y Nuevas Tecnologías" de la Exposición Procesos, organizada en Madrid por el Ministerio de Cultura: "... nuevos soportes y canales para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos informacionales"<sup>9</sup>.

Se debe ser conscientes que las NT requieren un nuevo tipo de alumno. Alumno más preocupado por el proceso que por el producto, preparado para la toma de decisiones y elección de su ruta de aprendizaje. En cierta medida estos nuevos medios, reclaman la existencia de una nueva configuración del proceso didáctico y metodológico tradicionalmente usado en nuestros centros, donde el saber no tenga porque recaer en el profesor, y la función del alumno no sea la de simple receptor de informaciones.

---

<sup>7</sup> SANTILLANA. Tecnología de la Educación, Madrid, Santillana. 1.991

<sup>8</sup> CASTELLS, M. y otros. El desafío tecnológico. España y las nuevas tecnologías, Madrid. 1986

<sup>9</sup> MINISTERIO DE CULTURA. Cultura y nuevas tecnologías, Madrid, Ministerio de Cultura. 1986

Ello plantea un cambio en los roles tradicionalmente desempeñados por las personas que intervienen en el acto didáctico, que llevan al profesor a alcanzar dimensiones más importantes, como la del diseño de situaciones instruccionales para el alumno, y tutor del proceso didáctico. Esto conlleva a plantear que las nuevas tecnologías aportan un nuevo reto al sistema educativo, y es el pasar de un modelo unidireccional de formación, donde por lo general los saberes recaen en el profesor o en su sustituto el libro de texto, a modelos más abiertos y flexibles, donde la información situada en grandes bases de datos, tiende a ser compartida entre diversos alumnos.

**4.3.2.2. El Papel de los Recursos Informáticos.** El sistema educativo, una de las instituciones sociales por excelencia, se encuentra inmerso en un proceso de cambios, enmarcados en el conjunto de transformaciones sociales propiciadas por la innovación tecnológica y, sobre todo, por el desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación, por los cambios en las relaciones sociales y por una nueva concepción de las relaciones tecnología-sociedad que determinan las relaciones tecnología-educación.

Las nuevas tecnologías no sólo van a incorporarse a la formación como contenidos a aprender o como destrezas a adquirir. Como señala Martínez "en los procesos de enseñanza - aprendizaje, como prácticamente en la totalidad de los procesos de comunicación, pueden darse diferentes situaciones espacio-temporales, tanto en la relación profesor-alumno, como en relación a los contenidos"<sup>10</sup>. Los recursos informáticos serán utilizados de modo creciente como medio de comunicación al servicio de la formación, es decir, como entornos a través de los cuales tendrán lugar procesos de enseñanza/aprendizaje.

En el mundo actual, los profesores se enfrentan a problemas al tratar de llamar la atención de los estudiantes, debido al bombardeo de entretenimientos que existen, tales como películas, programas de computadora, y programas de televisión fuera de horas de clase. Por lo tanto, se incrementa la apatía de los estudiantes hacia clases tradicionales, por lo que los profesores al tratar de competir con esta tecnología quedan cortos. Al crecer las memorias de las computadoras en forma masiva, los componentes de los recursos informáticos mejoraron dramáticamente, tales como la calidad fotográfica de cuadros de color, los movimientos de

---

<sup>10</sup> MARTINEZ, F. La enseñanza ante los nuevos canales de comunicación. En F.J. Tejedor y A. G. Valcárcel (Eds.). Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación. Madrid: Narcea, págs. 101-119. 1.996

imágenes, y la adición del sonido. Los recursos informáticos tienen características muy valiosas que benefician a la educación, tales como:

- ◆ Instrucción individualizada, se puede decidir que multimedios utilizar, de acuerdo a las necesidades del estudiante.
- ◆ Uso de presentaciones de longitud variable, por lo que el computador puede proveer un minuto o una hora de instrucción utilizando videos, los profesores actualmente están capacitados para proyectar un pequeño video para acentuar un determinado punto, o programar toda una lección con diferentes dispositivos sin tener que hacer cambio de equipo, lo que podría distraer al alumno.
- ◆ Interacción entre alumno y computadora: la secuencia de despliegues de multimedios puede ser alterada fácilmente, se pueden ajustar programas de acuerdo a la reacción del alumno. Tanto el computador como el alumno podrían responderse uno a otro, y cada respuesta podría estimular más la interacción.

El lugar donde se necesita más el uso de recursos informáticos es en las escuelas, en donde deben causar cambios radicales en la enseñanza en las próximas décadas. Con la introducción de las nuevas tecnologías, los profesores



se convierten en guías y orientadores de la enseñanza, en donde los alumnos son el núcleo del proceso de enseñanza.

Vaughan plantea que “en el proceso de aprendizaje, los programas educativos se deben de tomar como enriquecedores, y no como sustitutos potenciales de los maestros”<sup>11</sup>. El desarrollo de multimedios interactivos y su implementación en ambientes locales o distribuidos, presentan una valiosa oportunidad para innovar la educación y las prácticas de la enseñanza.

**4.3.3. Software Educativo.** Bajo este nombre se agrupan diversos tipos de aplicaciones encaminados a apoyar el aprendizaje. Una referencia bastante apropiada es "Ingeniería de Software Educativo" de Galvis<sup>12</sup>, de donde se ha tomado la clasificación que se presenta.

Una primera clasificación de herramientas y materiales para asistir el aprendizaje los divide en algorítmicos y heurísticos. En los materiales algorítmicos predomina el aprendizaje vía transmisión de conocimiento desde quien sabe hacia quien lo desea aprender; quien diseña la herramienta planea secuencias de actividades para conducir al estudiante; el rol de alumno es asimilar el máximo de lo que se le transmite. Por otra parte en los materiales heurísticos predomina el aprendizaje

---

<sup>11</sup> VAUGHAN, Tay. Todo el poder de Multimedia. Ed. McGrawHill, México, 1995.

<sup>12</sup> GALVIS PANQUEVA, Alvaro. Ingeniería de Software Educativo. Santafé de Bogotá: Uniandes, 1992.

por experimentación y descubrimiento; el diseñador crea ambientes ricos en situaciones que el alumno debe explorar; el alumno debe llegar al conocimiento a partir de la experiencia, creando sus propios modelos de pensamiento, sus propias interpretaciones del mundo, las cuales puede someter a prueba con la herramienta. Tal clasificación puede refinarse aún más:

- ◆ Los sistemas tutoriales resultan particularmente útiles cuando se requiere alta motivación, retroalimentación inmediata, ritmo propio y secuencia controlable por el usuario parcial o totalmente.
- ◆ Los sistemas de ejercitación y práctica permiten reforzar las dos fases finales del proceso de instrucción: aplicación y retroalimentación por medio de ejercicios tradicionales.
- ◆ Los simuladores pretenden apoyar el aprendizaje por medio de experimentos, de forma que el estudiante descubra conceptos en un micromundo semejante a una situación real. En este tipo de Software Educativo, que puede emplearse en cualquier de las cuatro fases, el alumno es agente activo.
- ◆ Los juegos educativos, al igual que los simuladores apoyan el aprendizaje semejando situaciones, sin embargo, en la simulación se trata de situaciones reales mientras que esto no se da necesariamente en los juegos, además en éstos se dan situaciones excitantes o entretenidas.
- ◆ Los micromundos exploratorios, emplean un lenguaje de programación sintónico, es decir no hay que aprenderlo, simplemente se está sintonizado con

sus instrucciones y se emplea para interactuar en un micromundo. (e.g. Logo y Karel). La diferencia básica con los simuladores es que además de exigir la solución de problemas, la exige de forma estructurada (es decir, una que conlleve división de problemas en subproblemas). Por esta razón, los lenguajes sintónicos permiten el desarrollo de estrategias para solución de problemas.

- ♦ Los sistemas expertos son sistemas capaces de representar y razonar acerca de algún dominio rico en conocimientos, con el ánimo de resolver problemas y dar consejo a quienes no son expertos en la materia. Estos sistemas además de demostrar gran capacidad de desempeño en términos de velocidad, precisión y exactitud, cuentan con una base de conocimientos construida a partir de experiencia humana. Con la base de conocimientos y con reglas de alto nivel es capaz de hallar o juzgar la solución a algo, explicando o justificando lo que halla o lo que juzga, de modo que es capaz de convencer al usuario de que su razonamiento es correcto.
- ♦ Un sistema Tutorial Inteligente presenta un comportamiento "inteligentemente" adaptativo, es decir, adapta el tratamiento educativo en función de aquello que se desea aprender y de las características y desempeño del aprendiz. Además de tener los componentes típicos de un sistema experto (base de conocimiento, motor de inferencia, hechos e interfaz con usuario) hay un "modelo de estudiantes" donde se plasman sus conocimientos, habilidades y

destrezas y un "modulo de interfaz" capaz de ofrecer distintos tipos de ambiente de aprendizaje a partir de las cuales se puede llegar al conocimiento buscado.

#### **4.3.3.1. Teorías de Aprendizaje base para el Diseño del Software Educativo.**

El Software Educativo puede ser caracterizado no sólo como un recurso de enseñanza - aprendizaje sino también de acuerdo con una determinada estrategia de enseñanza. Cuando nos referimos al diseño y elaboración de un software con una determinada intencionalidad educativa, más o menos explícita, existe siempre de forma manifiesta o tal vez latente, una concepción acerca de cómo se producen los procesos de enseñanza - aprendizaje.

En el diseño y desarrollo del software para favorecer el aprendizaje de las instalaciones eléctricas residenciales, se ha tenido en cuenta las teorías y conceptos promulgados por David Ausubel, quien considera necesario que la utilización de los computadores en la enseñanza debe estar respaldada por "una teoría validada empíricamente de la recepción significativa y el aprendizaje por descubrimiento"<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. y HANESIAN, H. Psicología cognitiva. Un punto de vista cognoscitivo. Méjico. Trillas. 1.989.

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel se centra en el aprendizaje de materias escolares fundamentalmente. La expresión "significativo" es utilizada por oposición a "memorístico" o "mecánico". La posibilidad de que un contenido se torne "con sentido" depende de que sea incorporado al conjunto de conocimientos de un individuo de manera sustantiva, o sea relacionado a conocimientos previamente existentes en la "estructura mental" del sujeto.

Esta teoría sirve de referencia al diseño y desarrollo del Software Educativo porque da importancia al conocimiento y a la integración de nuevos contenidos, fija la atención en la aplicación de conceptos, se centra en los problemas, en los tipos de aprendizaje que se plantean en el aula en la comunicación y en la transmisión de conocimientos<sup>14</sup>.

#### **4.3.3.1.1. Características del Aprendizaje Significativo.** Estas son:

- ♦ Los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno.
- ♦ Esto se logra gracias a un esfuerzo deliberado del alumno por relacionar los nuevos conocimientos con sus propios conocimientos previos.

---

<sup>14</sup> ARIZA P, Aída. Aprendizaje por Descubrimiento. Documentos.

- ♦ Todo lo anterior es producto de una implicación afectiva del alumno, es decir, el alumno quiere aprender aquello que se le presenta porque lo considera valioso.

**4.3.3.1.2. Ventajas del Aprendizaje Significativo.** El aprendizaje significativo tiene claras ventajas sobre el aprendizaje memorístico:

- ♦ Produce una retención más duradera de la información. Modificando la estructura cognitiva del alumno mediante reacomodos de la misma para integrar a la nueva información.
- ♦ Facilita el adquirir nuevos conocimientos relacionados con los ya aprendidos en forma significativa, ya que al estar clara mente presentes en la estructura cognitiva se facilita su relación con los nuevos contenidos.
- ♦ La nueva información, al relacionarse con la anterior, es depositada en la llamada memoria a largo plazo, en la que se conserva más allá del olvido de detalles secundarios concretos.
- ♦ Es activo, pues depende de la asimilación deliberada de las actividades de aprendizaje por parte del alumno.
- ♦ Es personal, pues la significación de los aprendizajes depende de los recursos cognitivos del alumno (conocimientos previos y la forma como éstos se organizan en la estructura cognitiva).

A pesar de estas ventajas, muchos alumnos prefieren aprender en forma memorística, convencidos por la triste experiencia que frecuentemente los profesores evalúan el aprendizaje mediante instrumentos que no comprometen otra competencia que el recuerdo de información, sin verificar su comprensión.

Es útil mencionar que los tipos de aprendizaje memorístico y significativo son los extremos de un continuo en el que ambos coexisten en mayor o menor grado y en la realidad es difícil hacerlos excluyentes. Muchas veces se aprende algo en forma memorista y tiempo después, gracias a una lectura o una explicación, aquello cobra significado; o lo contrario, se puede comprender en términos generales el significado de un concepto, pero no hay capacidad para recordar su definición o su clasificación.

**4.3.3.1.3. Requisitos para lograr el Aprendizaje Significativo.** De acuerdo a la teoría de Ausubel<sup>15</sup>, para que se puedan lograr aprendizajes significativos es necesario que se cumplan tres condiciones:

- ♦ **Significatividad lógica del material**, esto es, que el material presentado tenga una estructura interna organizada, que sea susceptible de dar lugar a la

---

<sup>15</sup> AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN. Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo .2º Ed. TRILLAS México. 1.983

construcción de significados. Los conceptos que el profesor presenta, siguen una secuencia lógica y ordenada, es decir, importa no sólo el contenido, sino la forma en que éste es presentado.

- ♦ **Significatividad psicológica del material**, esto se refiere a la posibilidad de que el alumno conecte el conocimiento presentado con los conocimientos previos, ya incluidos en su estructura cognitiva. Los contenidos entonces son comprensibles para el alumno. El alumno debe contener ideas inclusoras en su estructura cognitiva, si esto no es así, el alumno guardará en memoria a corto plazo la información para contestar un examen memorista, y olvidará después, y para siempre, ese contenido.
- ♦ **Actitud favorable del alumno**, bien señalamos anteriormente, que el que el alumno quiera aprender no basta para que se dé el aprendizaje significativo, pues también es necesario que pueda aprender (significación lógica y psicológica del material). Sin embargo, el aprendizaje no puede darse si el alumno no quiere aprender. Este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en el que el maestro sólo puede influir a través de la motivación.

**4.3.3.2. Metodología para el Desarrollo de Software Educativo.** Para lograr software con las condiciones deseadas dentro de las fases de análisis y diseño del



mismo se deben incorporar aspectos didácticos y pedagógicos, que faciliten y garanticen la satisfacción de necesidades educativas. Se debe involucrar efectivamente a los usuarios, para conseguir identificar necesidades y/o problemas específicos y se puedan establecer mecanismos de resolución adecuados y apoyar cada una de las fases en sólidos principios educativos y de comunicación humana. Metodologías vigentes de ingeniería de software educativo (ISE) como la propuesta por Galvis<sup>16</sup> atienden muy bien estos requerimientos y permiten al equipo encargado de dicha labor asumir con propiedad su función.

**4.3.3.2.1. Análisis.** El objetivo de esta etapa es determinar el contexto en el cual se va a crear la aplicación y derivar de allí los requerimientos que deberá atender la solución interactiva, como complemento a otras soluciones basadas en uso de otros medios (personales, impresos, audio-visuales, experienciales), teniendo claro el rol de cada uno de los medios educativos seleccionados y la viabilidad de usarlos.

---

<sup>16</sup> GALVIS PANQUEVA, Alvaro. Ingeniería de Software Educativo. Santafé de Bogotá: Uniandes, 1992.

De acuerdo con Galvis<sup>17</sup> en esta etapa se establece como mínimo la siguiente información:

- ♦ Características de la población objetivo: edad (física y mental), sexo, características físicas, y mentales (si son relevantes), experiencias previas, expectativas, actitudes, aptitudes, intereses o motivadores por aprender.
- ♦ Conducta de entrada y campo vital: nivel escolar, desarrollo mental, físico o psicológico, entorno familiar y escolar, etc.
- ♦ Problema o necesidad a atender. Para establecer la necesidad se puede recurrir a los mecanismos de análisis de necesidades educativas. Estos mecanismos usan entrevistas, análisis de resultados académicos, etc. para detectar los problemas o posibles necesidades que deben ser atendidas. El problema o necesidad no tiene que estar necesariamente relacionado con el sistema educativo formal, pueden ser necesidades sentidas, económicas, sociales, normativas, etc.
- ♦ Una vez identificado el problema se deben establecer las bases para resolverlo, principios pedagógicos y didácticos aplicables. En esta fase se debe analizar cómo se ha llevado a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje para establecer cómo debe enfocarse el ambiente, qué factores tomar en cuenta, qué objetivos debe cumplir.

---

<sup>17</sup> Ibid., p. 122.

- ♦ Justificación de uso de los medios interactivos como alternativa de solución.  
Para cada problema o necesidad encontrada se debe establecer una estrategia de solución contemplando diferentes posibilidades. El apoyo informático debe ser tomado en cuenta siempre y cuando no exista un mecanismo mejor para resolver el problema: soluciones administrativas, ver si el problema se soluciona al tomar decisiones de tipo administrativo; soluciones académicas, cambios en metodologías de clase; mejoras a los medios y materiales de enseñanza contemplando el uso de medios informáticos. Una vez que se han analizado todas las alternativas se puede decir por qué el uso de medios informáticos es una buena solución. La justificación se puede basar en la no existencia de otro medio mejor y en la relación costo-beneficio para la institución pues puede ser que exista una mejor solución pero que demande mayor tiempo y esfuerzo o un mayor costo económico, etc.

**4.3.3.2.2. Especificación de Requerimientos.** La especificación de requerimientos debe contener lo siguiente:

- ♦ Descripción de la Aplicación: Contiene las características particulares de la aplicación dentro de determinado dominio: área de contenido, restricciones etc. Se hace una descripción de lo que hará la aplicación.

- ◆ Además se deben dejar claras las restricciones que tendrá y una descripción de los posibles escenarios de interacción que tendrá el usuario.
- ◆ Las restricciones están relacionadas con aspectos tales como: Población objetivo y sus características (información recopilada en la fase de análisis), Áreas de contenido y sus características, Principios pedagógicos aplicables, Modos de uso de la aplicación: individual, grupal, con apoyo de instructor, etc, Conducta de entrada y todo aquello con lo que el usuario cuenta antes de usar la aplicación: experiencias, conocimiento, habilidades, etc.
- ◆ Los escenarios de interacción corresponden a los momentos de interacción que tendrá el usuario en cada uno de los ambientes del mundo. Por ejemplo, el registro de datos al iniciar la aplicación, la escogencia de herramientas, etc.
- ◆ Diagramas de Interacción: Permiten ver secuencias de interacción entre el usuario y la aplicación, representando lo que se espera del diálogo y dando más detalle a la descripción textual de la descripción de la aplicación. Los diagramas de interacción son un formalismo que permite ver la secuencia de acciones entre diferentes partes de la aplicación involucrada en llevar a cabo determinada actividad. Es importante ver la secuencia de acciones para cada escenario de interacción. Con base en estos diagramas se pueden ver cuáles pueden ser las necesidades de información en cada escenario de interacción y se puede ir pensando en cuáles pueden ser los algoritmos que serán usados.

**4.3.3.2.3. Diseño.** El diseño se realiza a tres niveles diferentes: educativo, comunicacional y computacional.

- ♦ **Diseño Educativo.** Se debe establecer lo que hay que enseñar o reforzar para subsanar con apoyo del Software Educativo las necesidades encontradas. Como resultado de la fase de diseño educativo se debe tener lo siguiente: contenido y su estructura, sistema de motivación y sistema de evaluación. De acuerdo con Galvis<sup>18</sup> el diseño educativo debe resolver los siguientes interrogantes: ¿qué aprender con el Software Educativo? ¿en qué micromundo aprenderlo? ¿cómo motivar y mantener motivados a los usuarios? y también ¿cómo saber que el aprendizaje se está logrando?
- ♦ **Diseño Comunicacional.** En esta fase del proceso de diseño se define la interfaz (zona de comunicación usuario-programa) de la aplicación. Al definir la interfaz se debe tener en cuenta: ¿cuáles dispositivos de entrada-salida conviene poner a disposición del usuario para trabajar con el Micromundo ?, ¿qué zonas de comunicación entre usuario y programa debe tener el Micromundo ?, ¿cuáles son las características de dichas zonas de comunicación ?, ¿cómo verificar que la interfaz satisface los requisitos mínimos deseados?. Para cada pantalla de la interfaz se deben definir las zonas de comunicación así como la distribución de las mismas.

---

<sup>18</sup> Ibid., p. 143

- ♦ **Diseño computacional.** Con base en las necesidades se establece qué funciones es deseable que cumpla el Software Educativo en apoyo de sus usuarios, el profesor y los estudiantes. Entre otras cosas, un Software Educativo puede brindarle al alumno la posibilidad de controlar la secuencia, el ritmo, la cantidad de ejercicios, de abandonar y de reiniciar. Por otra parte, un Software Educativo puede ofrecerle al profesor la posibilidad de editar los ejercicios o las explicaciones, de llevar registro de los estudiantes que utilizan el material y del rendimiento que demuestran, de hacer análisis estadísticos sobre variables de interés, etc. Finalmente, es necesario determinar de cuáles estructuras de datos es necesario disponer en memoria principal y cuáles en memoria secundaria (archivos de disco), de modo que el programa principal y los procedimientos de que se compone el Software Educativo puedan cumplir con las funciones definidas.

**4.3.3.2.4. Desarrollo.** En esta fase se implementa la aplicación usando toda la información obtenida anteriormente. Hay que establecer la herramienta de desarrollo sobre la cual se va a implementar la aplicación. Los criterios para escogerla incluyen; costo, disponibilidad en el mercado, portabilidad de la aplicación desarrollada, facilidades al desarrollador (ambientes gráficos de desarrollo, mecanismos de depuración, manejo de versiones, etc.).

En el desarrollo se busca que el modelo del mundo sea independiente de la interfaz. Esto facilita el trabajo y permite trabajar en paralelo. La interfaz se implementa usando la especificación del diseño comunicacional. En algunos ambientes de desarrollo la creación de ésta se facilita con herramientas visuales de desarrollo. En otros se tiene que programar cada uno de los elementos de la interfaz.

**4.3.4. Instalaciones Eléctricas Residenciales.** El propósito de una instalación eléctrica es distribuir la electricidad a todos los equipos eléctricos conectados a la misma de forma más eficiente, segura y ordenada posible. Para lograr estos objetivos, los elementos de una instalación se agrupan en circuitos individuales llamados circuitos derivados<sup>19</sup>. Los circuitos derivados son el punto de partida del diseño de cualquier instalación eléctrica moderna.

**4.3.4.1 Circuitos Eléctricos de una Casa.** Las compañías de electricidad suministran la energía eléctrica a los hogares individuales a través de líneas aéreas o subterráneas llamadas *acometidas o cables alimentadores* que llevan la electricidad desde el transformador de distribución más cercano al sistema eléctrico de la casa. El tipo de servicio recibido (aéreo o subterráneo) depende de factores técnicos, económicos y geográficos.

---

<sup>19</sup> HERNANDEZ M., Jorge E. y GONZALEZ G., Felipe. Curso practico de electricidad. Pereira: Cedit, 1996. p. 27.

Un sistema eléctrico residencial típico con alimentación aérea, consta básicamente, de una acometida, un medidor, un panel de entrada del servicio, un centro de distribución y una serie de circuitos individuales llamados *circuitos derivados*. Estos últimos son los que alimentan finalmente, los diferentes elementos eléctricos de la vivienda. El centro de distribución puede ser parte del panel de entrada del servicio o, como en este caso, uno o más subpaneles separados localizados en diferentes partes de la edificación.

La parte del sistema que se extiende desde el exterior de la casa, hasta las líneas de distribución más cercana, se denomina generalmente *ramal o línea de acometida*. En el caso de un servicio de distribución aéreo, los conductores del ramal de acometida provienen del poste más próximo, o discurren por encima de las edificaciones o sobre apoyos fijados en las fachadas. En el caso del servicio subterráneo, puede provenir de un transformador montado en una base de concreto a nivel del piso o en una bóveda bajo tierra, o de un poste.

El número de conductores del ramal de acometida depende del número de *fases* contratadas para la vivienda y de las características e importancia del suministro. Actualmente, la mayoría de instalaciones residenciales utilizan acometidas monofásicas o bifásicas. Las primeras cuentan de dos conductores (una fase y un neutro) y las segundas de tres conductores (dos fases y un neutro), también existe la acometida trifásica de cuatro conductores (tres fases y un neutro) pero no es



usada casi nunca en las viviendas. El sistema monofásico de dos hilos (una fase y un neutro), proporciona una tensión de 120V este es el más comúnmente usado en las casas de habitación mientras que el sistema bifásico de tres hilos (dos fases y un neutro) proporciona dos tensiones de servicio diferentes, generalmente 120V y 240V. La tensión menor (120V) se obtiene entre cualquiera de las fases y el neutro y la tensión mayor (240V) entre las dos fases. La primera se utiliza para alimentar circuitos de bajo consumo como televisores, computadores, equipos de sonido, electrodomésticos pequeños, etc, y la segunda para alimentar equipos grandes como estufas, lavadoras, secadoras, sistemas de aire acondicionado, etc. El sistema trifásico de cuatro hilos (tres fases y un neutro), es muy utilizado en edificios, fábricas, hospitales, etc. Suministra también dos tensiones de servicio diferentes, generalmente 120V y 208V pero es mucho más flexible que el bifásico. Un sistema de trifásico por ejemplo, puede alimentar circuitos de cuatro conductores de 120V/208V, circuitos de tres conductores de 120V/208V, circuitos de tres conductores 208V, circuitos de dos conductores de 208V y circuitos de dos conductores de 120V. Casi todas las redes de distribución públicas modernas son de este tipo.

La mayoría de las acometidas aéreas utilizan cable *triplex*, constituido por dos conductores aislados trenzados alrededor de un conductor desnudo que les sirve de soporte. Este último corresponde al neutro y los dos primeros a las fases. Una vez que la instalación eléctrica de una casa ha sido completamente alambrada e

inspeccionada, la compañía de energía conecta la línea de acometida al *cable de entrada*, encargado de llevar la electricidad al interior de la vivienda.

El cable de entrada ingresa a la vivienda a través de una pieza metálica o plástica en forma de U llamada *mufa o cabezal de acometida*. La mufa protege el cable de entrada de la humedad y evita que el agua penetre al interior de la instalación. Muchas veces, en lugar de un cable de entrada compacto se utilizan tres conductores separados. De todas formas, los cables de entrada deben llegar primero al *medidor*, localizado dentro o fuera de la edificación, el cual se encarga de registrar o cuantificar la cantidad de energía eléctrica consumida en la vivienda. Después de pasar por el medidor, los conductores del cable de entrada llegan al *panel de servicio*, el corazón y centro de control del sistema eléctrico de la vivienda. En esta caja o cabina se encontrará siempre el mecanismo principal de desconexión, encargado de impedir posibles daños en la instalación eléctrica interna de la casa cuando hay un corto u otro mal funcionamiento y a su vez que los daños en la instalación eléctrica de su casa afecten a la red de distribución de la compañía eléctrica. Como mecanismo de desconexión se utilizan generalmente un *breaker* de dos secciones (uno para cada fase), especificado para la máxima cantidad de corriente que puede entregar el panel, por ejemplo 100A, 125A, 150A, 200A, etc. Una vez dentro del panel de servicio, los dos conductores del cable de entrada que llevan las fases se conectan al mecanismo de desconexión general. El conductor del neutro se conecta directamente a una barra colectora metálica.

Esta barra, a su vez, se conecta a una varilla metálica larga enterrada físicamente en el suelo, constituyendo el llamado *sistema de protección a tierra* de la instalación.

Después del medidor y el panel de servicio, el siguiente elemento de una instalación eléctrica es el *centro de distribución*. Esta caja contiene los fusibles o *breakers* que controlan los circuitos derivados. El panel de servicio y el centro de distribución constituyen el llamado *centro de carga* o tablero general de fusibles del sistema eléctrico de la vivienda.

El cable de alimentación, o los conductores que conectan el panel de servicio con el centro de distribución, llevan las dos fases, el neutro y eventualmente, la tierra. Las fases transportan la corriente demandada por los equipos conectados al sistema eléctrico de la vivienda y el neutro la lleva de retorno a la red de distribución pública. EL conductor de tierra no conduce corriente y solo sirve de protección por esta razón, debe procurarse utilizar siempre un cable de tierra, aunque no sea absolutamente indispensable desde el punto de vista eléctrico, como si lo es el neutro.

**4.3.4.1.1 Circuitos Derivados.** Son los que distribuyen finalmente la electricidad a los distintos elementos eléctricos de una instalación residencial. Un circuito derivado lo forman la totalidad de dispositivos de iluminación (lámparas o focos) y

de tomacorrientes conectados a los conductores de fase, neutro y tierra provenientes del centro de distribución. En general cualquier segmento de una instalación eléctrica que se extienda más allá del centro de distribución es un circuito derivado<sup>20</sup>. Todos los circuitos derivados deben estar protegidos por fusibles o *breakers*. Dependiendo de la disposición del centro de distribución, un circuito derivado puede comenzar en el panel de entrada o en el subpanel. En este último caso se habla de *circuitos alimentadores*, es decir conjuntos de conductores que alimentan a un grupo de circuitos derivados, ejemplo los de un garaje o una bodega. Los alimentadores se utilizan principalmente en edificios y conjuntos residenciales. En instalaciones pequeñas, como las de una casa de habitación, todos los circuitos derivados se alimentan directamente del panel de servicio, sin alimentadores.

**4.3.4.2 Materiales y Elementos Eléctricos.** La industria de la construcción eléctrica provee más de 200.000 tipos diferentes de dispositivos, materiales, accesorios, herramientas y otros ítems para hacer la electricidad accesible a la humanidad. Naturalmente, no todos estos elementos se utilizan en una situación dada, pero si son necesarios un buen número de ellos para completar una instalación eléctrica típica.

---

<sup>20</sup> GUERRERO, A. Instalaciones eléctricas en las edificaciones, Mc. Graw Hill, 1992.

Las instalaciones eléctricas domiciliarias utilizan una gran variedad de materiales, elementos y componentes para conducir, controlar, distribuir, interrumpir, canalizar y manipular, en forma segura y eficiente, la energía suministrada por la compañía de electricidad y llevarla hasta el último punto de la edificación donde se requiera el servicio eléctrico<sup>21</sup>. Muchos de estos elementos son viables y accesibles al usuario, mientras que otros están ocultos tras los muros, ductos, plafones, techos, pisos, etc. Los siguientes son algunos ejemplos:

- ◆ Dispositivos de canalización
- ◆ Cajas y condulets
- ◆ Alambres
- ◆ Cables
- ◆ Ductos eléctricos (busways)
- ◆ Interruptores
- ◆ Tomacorrientes
- ◆ Portalámparas
- ◆ Fusibles
- ◆ Disyuntores (breakers)
- ◆ Interruptores diferenciales(GFCIs)
- ◆ Lámparas
- ◆ Motores

---

<sup>21</sup> HARPER, E. Manual de instalaciones eléctricas residenciales e industriales, Limusa, 1986.

- ♦ Accesorios varios

En general, de acuerdo a la clasificación general propuesta por Hernández y González, los elementos de una instalación eléctrica pueden ser agrupados en las siguientes categorías básicas:

- ♦ Dispositivos de canalización.
- ♦ Dispositivos de alambrado.
- ♦ Dispositivos de salida.
- ♦ Accesorios<sup>22</sup>.

**4.3.4.2.1 Dispositivos de Canalización.** Son elementos mecánicos encargados de contener y proteger los cables, alambres y demás elementos que constituyen una instalación eléctrica de posibles daños producidos desde el exterior y facilitar su manipulación, reemplazo, revisión o mantenimiento. Dentro de esta categoría se incluyen los tubos de canalización (conduits), los cuerpos de canalización (condulets), los canales superficiales (raceways), las cajas de unión y las cajas de salida.

**4.3.4.2.2 Dispositivos de alambrado.** Son elementos electromecánicos encargados de transportar la corriente a través de una instalación eléctrica sin

---

<sup>22</sup> HERNANDEZ y GONZALEZ, Op. Cit., p. 48.

consumirla. Dentro de esta categoría se incluyen los alambres, los cables, los ductos (busways), los interruptores, los toma corrientes, los portalámparas, los fusibles, los disyuntores (breakers) y los interruptores diferenciales (GFCIs). Algunos de estos dispositivos simplemente llevan la electricidad de un punto a otro, mientras que otros cumplen funciones de control, protección, etc.

**4.3.4.2.3 Dispositivos de Salida.** Son elementos electromecánicos encargados de alimentar lámparas, motores, electrodomésticos y demás cargas de una instalación eléctrica. Dentro de esta categoría se incluyen los tomacorrientes y portalámparas. Los tomacorrientes, por ejemplo son dispositivos de alambrado porque no consumen potencia y de salida porque permiten que cargas consumidoras de potencia como las citadas puedan ser conectadas o enchufadas a ellos. También se clasifican como dispositivos de salida las cajas que alojan tomacorrientes y portalámparas.

**4.3.4.2.4 Accesorios o Fittings.** Son elementos que cumplen primariamente una función mecánica. Dentro de esta categoría se incluyen tubos, condulets, codos, tuercas, bujes, acopladores, nicles, conectores de alambre, etc.

Según Hernández y González<sup>23</sup>, los elementos principales en las instalaciones residenciales son los siguientes:

- ♦ **Cajas.** Los conductores de una instalación eléctrica corren por el interior de los conduits y llegan a cajas plásticas o metálicas, que alojan los interruptores, tomacorrientes, portalámparas y demás dispositivos de alambrado de la instalación, o simplemente las uniones de unos cables con otros. En el primer caso se habla de *cajas de salida* y en el segundo de *cajas de unión* o *de paso*. En instalaciones eléctricas también se utilizan cajas y gabinetes de construcción especial para alojar contadores, transformadores, fusibles, breakers y otros dispositivos eléctricos delicados.
- ♦ **Conductores.** Los conductores son los elementos que llevan la corriente a través de los distintos circuitos que constituyen una instalación eléctrica. Pueden ser *alambres o cables*, dependiendo de si están formados por uno o varios hilos metálicos. También se catalogan como conductores los cordones eléctricos, las barras colectores de los tableros de distribución y, en general, cualquier forma de metal de muy baja resistencia adecuada para transportar la corriente eléctrica.
- ♦ **Interruptores.** El propósito de un interruptor es permitir la apertura y cierre de un circuito eléctrico de forma segura y conveniente. Los interruptores se

---

<sup>23</sup> HERNANDEZ y GONZALEZ, Op. Cit., p. 51.



utilizan en las instalaciones eléctricas para controlar manualmente luces, motores y otras cargas. Existen también interruptores activados automáticamente por luz, calor, presión, movimiento, magnetismo, corriente y otras variables.

- ♦ **Tomacorrientes.** Los tomacorrientes son dispositivos que permiten conectar equipos portátiles (lámparas, electrodomésticos, herramientas, etc) a fuentes de potencia. La conexión entre el aparato propiamente dicho y el tomacorriente se realiza generalmente a través de un cable o cordón flexible terminado en un enchufe o clavija.
  
- ♦ **Fusibles.** Un fusible es básicamente un hilo o cinta de metal de corta longitud que puede transportar indefinidamente corrientes por debajo de un valor predeterminado, por ejemplo 15A, pero se funde cuando esta corriente es excesiva. Bajo estas circunstancias, el circuito se abre, de la misma forma como si se hubiera cortado un alambre o abierto un interruptor en el punto de localización del fusible. La lámina metálica es generalmente de plomo y viene encerrada en una cápsula aislante de fácil remoción, la cual evita que el metal derretido salpique cuando se funde el fusible.

- ♦ **Breakers.** Los *breakers* también denominados disyuntores o interruptores termomagnéticos, son dispositivos diseñados para permitir la conexión y desconexión manual de un circuito cuando la corriente a través del mismo está dentro de los límites permisibles, y desconectarlo automáticamente sin destruirse, cuando esta supera un valor predeterminado. Por tanto, combinan en una misma estructura las funciones de un interruptor y de un dispositivo de sobrecorriente. En otras palabras, un breaker es un interruptor que se abre automáticamente en caso de una sobrecarga.
  
- ♦ **Portalámparas.** Sin lugar a dudas, uno de los dispositivos eléctricos más comunes es la lámpara incandescente. Este tipo de lámparas, operan sobre bases o *sockets* especiales llamados portalámparas. Existen diferentes tipos de portalámparas dependiendo de las aplicaciones que se tengan.
  
- ♦ **Lámparas.** Las lámparas son dispositivos que convierten energía eléctrica en luz utilizando diversos principios físicos. En general, las lámparas empleadas como elementos de iluminación en instalaciones eléctricas se clasifican en dos categorías: incandescentes y de descarga gaseosa. Al primer grupo pertenecen, por ejemplo las lámparas incandescentes y halógenas, y al segundo las lámparas fluorescentes, de vapor de mercurio y de neón.

## **5. METODOLOGÍA**

### **5.1. VARIABLES E INDICADORES**

**5.1.1.Variable Dependiente.** Aprendizaje de las Instalaciones Eléctricas Residenciales.

**5.1.2. Variable Independiente.** Diseño y aplicación de un Software Educativo, como estrategia pedagógica para favorecer el aprendizaje de las instalaciones eléctricas residenciales.

**5.1.3 Operacionalización De Variables.** Este proceso tiene como objetivo, planear y organizar de manera coherente la información requerida en la verificación de la hipótesis planteada.

Operacionalización de Variables			
Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores
Software Educativo	Aplicaciones que apoyan el proceso de enseñanza y aprendizaje.	Análisis previo	Estudio y revisión del análisis contextual educativo: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Población objetivo</li><li>▪ Necesidad educativa</li><li>▪ Área de contenido</li></ul>
		Elementos creativos en el diseño	Diseño Educativo: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Ambiente o Micromundo</li><li>▪ Categoría</li><li>▪ Sistema de evaluación</li></ul>
	Para efectos de este trabajo, el Software, constituye una herramienta didáctica de apoyo para favorecer el aprendizaje de las instalaciones eléctricas residenciales.		Eficiencia en la aplicación
		Diseño Computacional: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mapa de Navegación</li><li>▪ Diagrama de los contenidos</li></ul>	
			Verificar el apoyo didáctico que se va a ofrecer al estudiante.

Aprendizaje de las instalaciones eléctricas residenciales	Instalación cuyo propósito es distribuir la electricidad a todos los equipos eléctricos de una casa conectados a la misma de forma más eficiente, segura y ordenada posible.	Desarrollo de las instalaciones eléctricas residenciales	Graficación de las tuberías
			Diseño del cableado eléctrico
			Distribución de Componentes
			Realización de conexiones

## **5.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO METODOLÓGICO**

Esta investigación es de tipo correlacional, debido a que tiene como propósito medir el grado de relación que existe entre la aplicación de un Software Educativo, sobre las Instalaciones Eléctricas Residenciales y el aprendizaje de dicho tema en la asignatura de Electricidad. Para esto se aplicará un diseño cuasiexperimental, ya que se manipulará a través de presencia – ausencia, la implementación del software para medir y posteriormente analizar sus consecuencias en el aprendizaje del tema mencionado anteriormente, pero los estudiantes que participan en la experiencia no son asignados al azar, sino que pertenecen a grupos escolares que se encontraban conformados previamente a esta investigación.

En este diseño se tomaron tres grupos, uno experimental con pretest – post-test (9–3), un grupo de control no equivalente, pues no fue igualado por aleatorización con pretest – post-test (9–9), y un grupo de control adicional al cual se le aplicó el software y sólo se le realizó post-test (9–4), para probar si el pretest ejerce alguna influencia significativa sobre la formación en la situación de posttest.

**5.2.1 Etapas de la Investigación.** El anterior proceso se desarrolló de la siguiente manera:

- ♦ **Etapas de diagnóstico:** elaboración de dos encuestas y realización de observaciones directas con el objetivo de recolectar información del entorno educativo: necesidades educativas, disposición de los docentes y estudiantes, etc. (Ver anexos 1 y 2)
- ♦ **Análisis de la información:** arrojada por las encuestas y las observaciones directas en la etapa de diagnóstico, tomadas como base para el diseño del instrumento de validación de la variable. (Ver en el Capítulo de Resultados la sección 6.1 correspondiente a Tratamiento de la Información)
- ♦ **Diseño del Software Educativo:** etapa de diseño y elaboración de pantallas teniendo en cuenta la información obtenida en la etapa de diagnóstico y bajo los parámetros de la metodología utilizada. (Ver etapa de Resultados en la sección 6.2 correspondiente a Metodología para el diseño del Software).
- ♦ **Diseño preliminar del Pre-Test:** taller práctico a cerca del tema de las instalaciones eléctricas residenciales, se plantearon ejercicios orientados a situaciones cotidianas. (ver anexo 3)

- ♦ **Implementación y Validación del Pre-test:** aplicación del Pre-test a los estudiantes. Dicha aplicación se realizó al curso 9–9 (primer grupo de control) el miércoles 1 de octubre en la sesión de 3:15 hasta las 6:20 de la tarde y al curso 9–3 (grupo experimental) el jueves 2 de octubre en la sesión de 9:15 de la mañana hasta las 12:20 del mediodía; estas sesiones fueron efectuadas en el salón de clases con la presencia del docente de la asignatura Electricidad durante los primeros 20 minutos y el resto del tiempo sólo en presencia de los investigadores. Los Pre-tests realizados por los estudiantes fueron entregados al docente de la asignatura para su respectiva evaluación cuyos resultados se encuentran en la sección 6.1 correspondiente al Tratamiento de la Información.
  
- ♦ **Aplicación del Software Educativo:** Implementación de la herramienta, diseñada para favorecer el aprendizaje de las instalaciones eléctricas residenciales. La aplicación del Software Educativo se efectuó en ocho sesiones de trabajo, cuatro para el grupo experimental (9-3) y cuatro para el segundo grupo de control (9-4). Estas sesiones se realizaron durante dos semanas en el horario correspondiente a la asignatura de Electricidad, el cual consta de cinco horas semanales para cada curso, distribuidas en dos días diferentes de dos y tres horas. (Ver detalles de la aplicación en la sección 6.3 correspondiente a la Aplicación del Software Educativo)



- ♦ **Materiales de apoyo:** para la recolección de información, con este fin se utilizó la observación directa y el registro de evidencia con cámara fotográfica.
  
- ♦ **Implementación y validación del Post-Test:** aplicación del Post-test a los estudiantes. Dicha aplicación se realizó al curso 9–4 (segundo grupo de control) el martes 21 de octubre en la sesión de 10:10 de la mañana hasta las 12:20 del mediodía, al curso 9–9 (primer grupo de control) el miércoles 22 de octubre en la sesión de 3:15 hasta las 6:20 de la tarde y al curso 9–3 el jueves 23 de octubre en la sesión de 9:15 de la mañana hasta las 12:20 del mediodía. Estas pruebas fueron efectuadas en el salón de clases con la presencia del docente de la asignatura Electricidad durante toda la sesión y en presencia de los investigadores. Los Post-tests realizados por los estudiantes fueron entregados al docente de la asignatura para su respectiva evaluación cuyos resultados se encuentran en la sección 6.1 correspondiente al Tratamiento de la Información.

**5.2.2 Población Objetivo.** Se encuentra constituida por los alumnos de noveno grado de básica secundaria de la rama Industrial, del colegio INEM “Lorenzo María Lleras” de Montería.

La población objetivo para este trabajo la conforman tres cursos de 19 estudiantes en el 9-3, 25 en el 9-4 y 20 estudiantes en el 9-9, dando un total de 64 estudiantes que se encuentran en un rango de edades de 13 a 18 años.

**5.2.3 Muestra.** 24 estudiantes. Se escogieron 8 alumnos de cada grado noveno de la rama Industrial, los cuales fueron seleccionados por medio del procedimiento de tómbola sin reposición de elementos, para lo cual se enumeraron todos los elementos muestrales desde 1 hasta la cantidad de estudiantes de cada curso, se hicieron fichas, una por cada alumno, se revolvieron en una caja pequeña y se sacaron fichas hasta completar el tamaño muestral deseado de cada curso y así se obtuvieron los 24 estudiantes correspondientes al tamaño total de la muestra.

**NOTA:** Se hizo obligatoria la toma de la muestra debido a la cantidad de computadores disponibles (sólo 4) para la aplicación del Software Educativo. Esta situación se presentó debido a que en la sala de informática del colegio INEM es muy limitado el acceso a horarios disponibles para estudiantes que no pertenecen a la rama Comercial y no era posible efectuar las sesiones requeridas para la aplicación del Software Educativo en los mismos horarios en que los estudiantes reciben la asignatura Electricidad, además de esto, el hecho de trasladar a los estudiantes a otra institución donde se tuvieran disponibles los equipos necesarios, implicaba alterar el ambiente natural de aprendizaje en el que los

alumnos desarrollan sus clases ocasionando así resultados alejados de la realidad. Por estas razones, se decidió conseguir algunos computadores para trasladarlos hasta el colegio INEM e instalarlos en el aula habitual de clases para respetar al máximo el escenario educativo. Es así como se logró contar con cuatro computadores con los requerimientos necesarios para el soporte del Software, en los cuales se ubicaron a los estudiantes para realizar el trabajo en parejas. (Ver más detalles en el capítulo de Resultados en la sección 6.3 correspondiente a la Aplicación del Software Educativo).

En total la muestra está constituida por un 37.5% de la población objetivo.

**5.2.4 Fuentes de Información e Instrumentos de Recolección de Datos.** Las fuentes de información e instrumentos utilizados para la recolección de datos de estudiantes, docentes, institución, etc. fueron a través de la observación directa, encuestas al docente y estudiantes y observaciones directas de la actitud del estudiante frente al computador. Todo esto con el fin de determinar las características de la población, la metodología empleada para la enseñanza de las instalaciones eléctricas residenciales, desenvolvimiento del estudiante frente a la herramienta computador, etc. Para ello se clasificaron las fuentes de información de la siguiente manera:

**5.2.4.1 Fuentes primarias.** Para el desarrollo de la investigación se aplicaron instrumentos para recoger datos de información preliminar y posterior de la investigación, tales como:

- ♦ **Anotación de observaciones generales:** Con el propósito de recoger toda la información del entorno que permitiera trabajar sobre una realidad de la institución, tales como observaciones directas de clases, diálogos con el docente, estudiantes, etc.
- ♦ **Encuestas:** Las cuales permitieron recoger información a cerca del entorno de los estudiantes. Otras encuestas aplicadas al docente permitieron reconocer sus experiencias con los estudiantes, su actitud frente al trabajo con el computador, su nivel educativo y otras generalidades.
- ♦ **Observaciones directas de trabajo en el computador.** Con el fin de ver el desempeño y desenvolvimiento de los estudiantes frente al computador, para ello se planearon 8 sesiones de trabajo de dos a tres horas cada una. Esto permitió establecer un concepto cualitativo a cerca de su atención, motivación, interacción y creatividad mostrada en cada una de ellas.

Este tipo de instrumentos permitió un acercamiento a las necesidades educativas de los estudiantes y enfocar desde una visión distinta a la de los docentes, las características y los requerimientos adecuados para mejorar los procesos de enseñanza en este grado.

**5.2.4.2 Fuentes Secundarias.** Se utilizaron fuentes secundarias tales como revistas, libros, folletos, revistas especializadas, páginas Web, etc.

## **6. RESULTADOS**

### **6.1. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

El Instituto Nacional de Educación Media Diversificada “Lorenzo María Lleras” nace mediante Decreto 1962 del 20 de noviembre de 1969 e inicia labores en 1.971 como una institución de naturaleza oficial y de carácter mixto. En la actualidad cuenta con una población de 2.300 estudiantes que son atendidos por 5 directivos docentes, 166 profesores altamente calificados y 60 funcionarios administrativos.

Su misión es formar a los estudiantes de manera integral y fortalecer los procesos pedagógicos relacionados con la educación diversificada, utilizando herramientas metodológicas acorde con el desarrollo humano, tecnológico, científico, económico, político y social, para ello se comprometen equipos de docentes, directivos, administrativos y padres de familia, empeñados en valorar la ciencia, significado de la libertad, trabajo constante, la investigación y la democracia, en la Costa Atlántica y Colombia.

Su visión hacia el año 2.005 es liderar procesos de formación diversificada acorde con las tendencias del desarrollo humano, económico, pedagógico, tecnológico, científico, social y cultural, brindando modalidades que cualifiquen el talento humano y fortalezcan la formación de valores comprometiendo a la comunidad educativa en el Departamento de Córdoba y Colombia.

El plan de estudios comprende áreas obligatorias y fundamentales y áreas propias según el tipo de bachillerato: Académico Agropecuario, Comercial, Industrial o Promoción Social. Los estudiantes al finalizar el grado VII deben elegir una de las Ramas de bachillerato que ofrece el Instituto, luego cuando terminan el grado IX, escogen una Modalidad del bachillerato que estudian, estas son:

- ◆ Bachillerato Académico: Modalidad Ciencias y Modalidad Humanidades.
- ◆ Bachillerato Agropecuario: Modalidad Agropecuaria.
- ◆ Bachillerato Comercial: Modalidad Contabilidad y Modalidad Secretariado.
- ◆ Bachillerato Industrial: Modalidad Metalmecánica y Modalidad Electricidad y Electrónica.
- ◆ Bachillerato Promoción Social: Modalidad Promoción de la Comunidad.

### **6.1.1. Información de las Encuestas.**

#### **6.1.1.1. Encuesta a Estudiantes.**

En el grado IX de la rama Industrial, los estudiantes en su mayoría de sexo masculino, presentan edades que oscilan entre los 13 y los 18 años y son de estrato social bajo. La razón de mayor manifestación entre estos alumnos para haber escogido la rama industrial fue por gusto propio y porque en ella obtuvieron el mejor desempeño académico. Ellos consideran importante la asignatura Electricidad porque les permite aprender lo relacionado con el funcionamiento de los artefactos eléctricos y en general dominar los circuitos eléctricos. Una de las dificultades que se les presentan para comprender los conceptos vistos en clase es la falta de atención, pues reconocen que se distraen con facilidad durante las clases. El punto de mayor consenso es el referente a como creen ellos que se puede mejorar el desarrollo de la asignatura, casi en su totalidad, los alumnos consideran que es necesario tomar horas para realizar prácticas de instalaciones, pues todos los temas son teóricos y esto les causa descontento al no poder ejercitar los conceptos vistos en clase.



#### **6.1.1.2. Encuesta al Docente de la Asignatura Electricidad.**

El docente de la asignatura, quien cuenta con una experiencia de 17 años en el servicio educativo, sigue una programación elaborada con anterioridad y generalmente comienza sus clases exponiendo los temas y subtemas a tratar, para el desarrollo de sus clases hace uso del tablero y tizas de variados colores para poder representar los diversos componentes necesarios en la temática a tratar, sólo en algunas ocasiones hace uso de carteleras elaboradas por él mismo con el fin de facilitar el proceso de aprendizaje de sus estudiantes. Los momentos en los que logra la mayor participación de los alumnos es cuando les dirige preguntas abiertas sobre el tema que desarrollan. Las evaluaciones las realiza en su mayoría a través de pruebas escritas y seguimiento personal. Considera que el mayor problema que resiente el normal desarrollo de las clases en la asignatura de Electricidad es la falta de ayudas didácticas que sirvan de apoyo en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

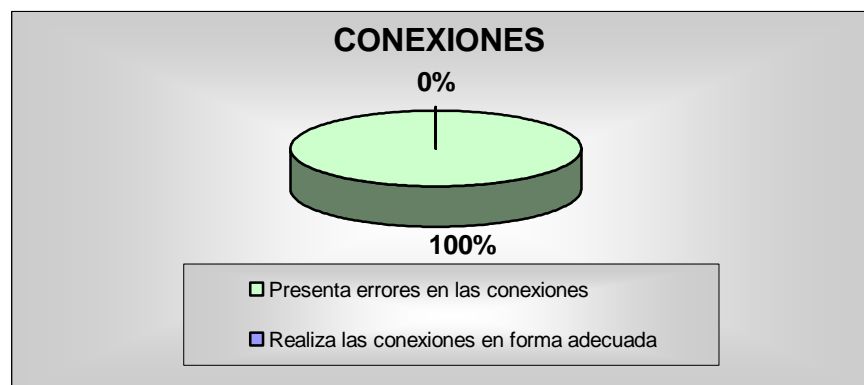
#### **6.1.1.3. Resultados del Pre-test.**

La prueba de pre-test, que fue realizada una vez se desarrolló el contenido teórico necesario, mostró que los estudiantes no tienen claridad sobre cómo hacer la distribución de las tuberías, ya que no hacen la planeación tomando en cuenta el

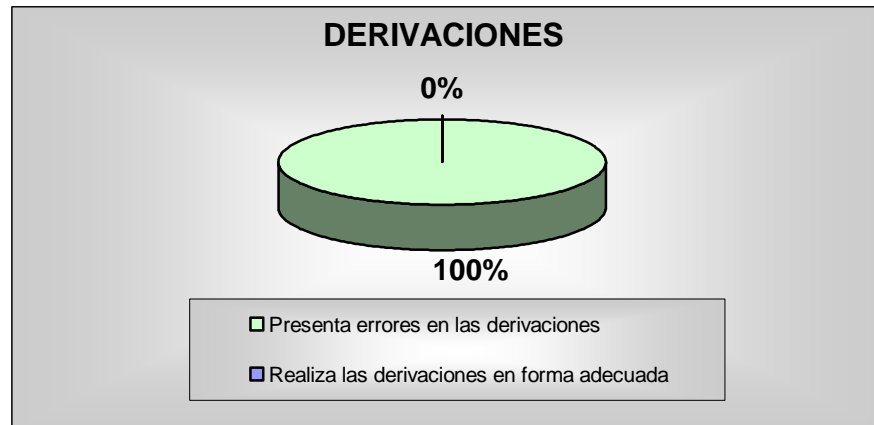
hacer un mejor trazado donde se utilice una menor cantidad de tubo, o cuando resulta más conveniente una tubería subterránea o por el techo. También presentan muchas deficiencias en el momento de realizar el diseño del cableado eléctrico, pues no determinan con claridad la cantidad de cables necesarios para realizar la instalación de un componente eléctrico, usan indistintamente colores para los cables sin tener en cuenta las normas convencionales para ello. Finalmente, también se pudo establecer que no todos los alumnos hacen correctamente la conexión de un componente eléctrico, pues realizan conexiones y derivaciones que no son válidas.

Estos son los resultados en cifras:

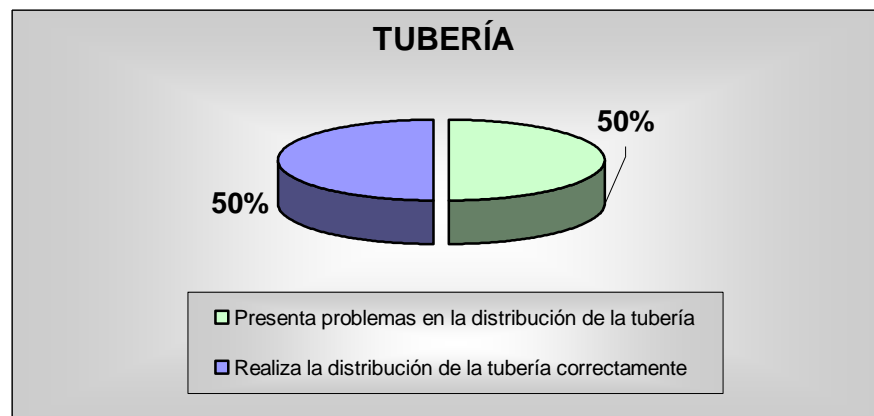
♦ Grupo Experimental (9-3):



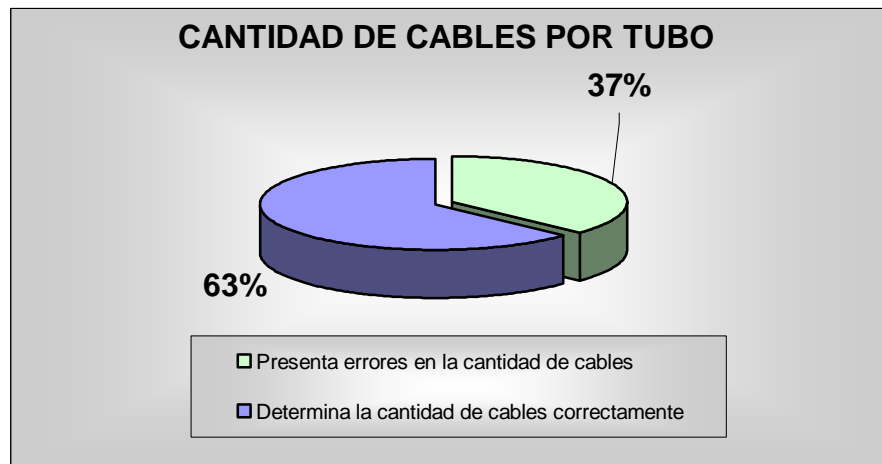
**Figura 1. Desempeño de los estudiantes al realizar conexiones**



**Figura 2. Desempeño de los estudiantes al realizar derivaciones.**

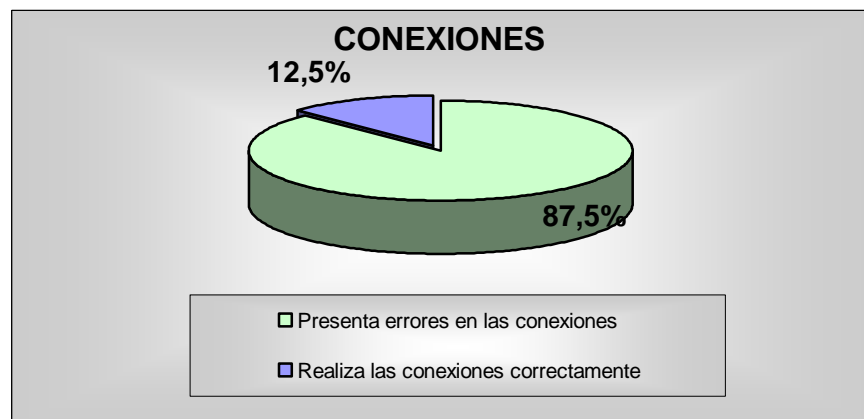


**Figura 3. Desempeño de los estudiantes al realizar la distribución de tuberías**

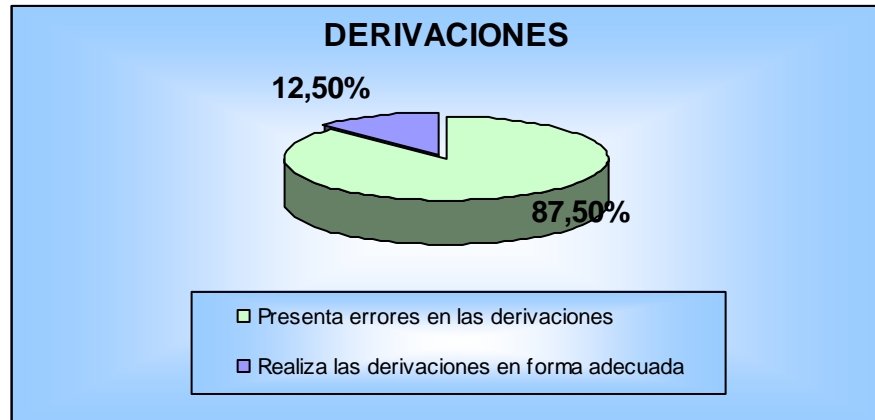


**Figura 4. Desempeño de los estudiantes al determinar la cantidad de cables por tubo.**

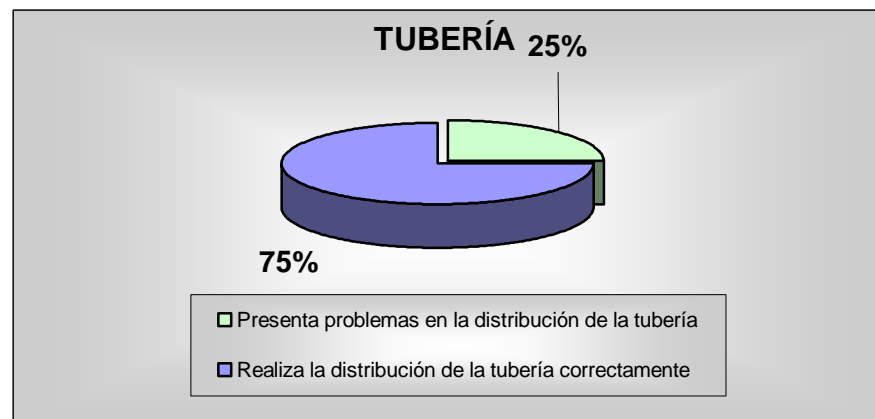
♦ Primer Grupo de Control (9-9):



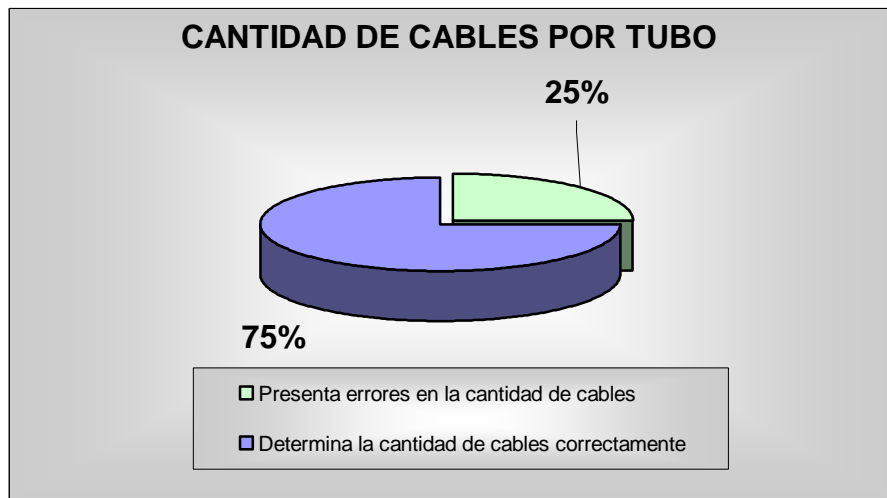
**Figura 5. Desempeño de los estudiantes al realizar las conexiones.**



**Figura 6. Desempeño de los estudiantes al realizar derivaciones.**



**Figura 7. Desempeño de los estudiantes al realizar la distribución de tuberías**



**Figura 8. Desempeño de los estudiantes al determinar la cantidad de cables por tubo.**

#### **6.1.1.4. Resultados del Post-test**

De la prueba correspondiente al post-test se obtuvieron los siguientes resultados:

En el grupo Experimental, 6 de los 8 alumnos que pertenecen a la muestra, corrigieron la totalidad de los inconvenientes presentados en el pretest, lo que representa el 75%. Los otros dos alumnos tuvieron pequeñas deficiencias al momento de realizar conexiones para la instalación de los componentes eléctricos

En el primer grupo de control, al cual no se le aplicó el Software, sólo 2 de los 8 alumnos realizó la prueba con resultados óptimos, lo que representa el 25%. Los otros seis estudiantes siguieron mostrando todos los inconvenientes descritos en el resultado del post-test.

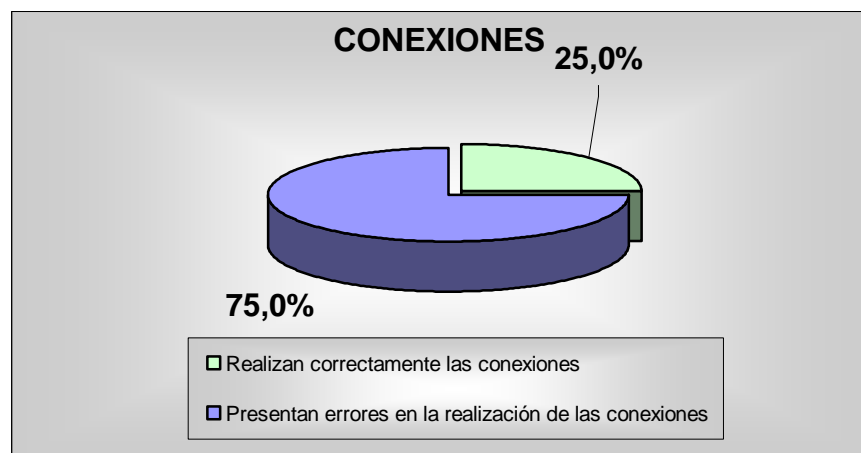
En el segundo grupo de control, al cual no se le aplicó el pretest, 5 de los 8 alumnos realizaron sus instalaciones de manera adecuada y respetando las normas técnicas de diseño, lo que representa el 62.5%. Los otros estudiantes presentaron algunas fallas al realizar derivaciones para la instalación de los componentes eléctricos.

♦ Grupo Experimental (9-3):



**Figura 9. Desempeño de los estudiantes al realizar conexiones**

♦ Primer Grupo de Control (9-9):



**Figura 10. Desempeño de los estudiantes al realizar las conexiones.**

♦ Segundo Grupo de Control (9-4):



**Figura 11. Desempeño de los estudiantes al realizar las conexiones.**



#### **6.1.1.5. Actitud de los Estudiantes en su interacción con el Software Educativo (Observaciones directas)**

Los estudiantes se mostraron altamente interesados en las sesiones de trabajo ante la expectativa de manipular el Software.

En primera instancia los estudiantes encontraron en el uso del computador un elemento novedoso en su proceso de aprendizaje, su relación y manipulación con el mismo eran fuente de motivación.

Por lo demás, la idea de interactuar con un programa que estuviera pensado para trabajar parte de la temática que normalmente trabajan con medios tradicionales (tiza y tablero), los llenaba de expectativas y deseos de trabajar.

La interacción con el Software fomentó el deseo de descubrir las capacidades de cada quien en el desarrollo de la temática, ya que cada alumno procuraba demostrar que su diseño era eficaz, tomando como objetivo para su demostración el que los elementos tuvieran cargados o no (Tomas) o encendidos u apagados (Focos).

Esta situación en la que el Software Educativo se convirtió en una herramienta de trabajo que le permitía alcanzar determinado objetivo, favoreció a que el

estudiante adquiriera habilidad en la manipulación del Software Educativo y en la temática.

## **6.2. METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DEL SOFTWARE EDUCATIVO**

Este Software Educativo ha sido diseñado teniendo en cuenta el sustento teórico de Álvaro Galvis Panqueva, debido a que se busca diseñar un material de apoyo didáctico, haciendo uso del computador como herramienta de trabajo, enriqueciendo así el proceso de enseñanza y aprendizaje, para este caso, en la asignatura Electricidad; objetivo que se encuentra ampliamente sustentado con la teoría del autor antes mencionado, que presenta toda una metodología para su diseño, desarrollo y aplicación.

### **6.2.1. Entorno para el diseño del Software Educativo.**

**6.2.1.1. Población Objetivo.** Los estudiantes del grado noveno de la rama industrial del colegio INEM “Lorenzo María Lleras”.

**6.2.1.2. Áreas de Contenido.** De acuerdo con las necesidades educativas, se hallaron dificultades en algunos temas que por sus características pueden ser trabajados con el computador.

**Área Industrial – Asignatura Electricidad:**

- ♦ Diseño de Tuberías.
- ♦ Cableado Eléctrico.
- ♦ Instalación de Componentes Eléctricos.

**6.2.1.3. Necesidad Educativa.** Del análisis de las necesidades educativas de la población objeto de estudio resultado de la información recogida a través del docente y los estudiantes, se establecieron los tipos de problemas más frecuentes que se presentan al momento de diseñar tuberías, realizar la graficación del cableado eléctrico y la instalación de componentes, dificultades que se presentan por causas como la inexistencia de material didáctico que apoye el proceso de aprendizaje, además de esto, los estudiantes no cuentan con un texto escolar referente a esta asignatura debido a sus condiciones económicas limitadas.

El Software Educativo diseñado busca brindar a la institución una solución de primera mano, elaborada de manera práctica de tal manera que el docente de la asignatura pueda utilizarlo. Este Software busca suplir la carencia de material adecuado, que sea accesible a ser utilizado por todos los estudiantes, superando

pequeñas situaciones de dominio. Debe abarcar las mayores necesidades educativas encontradas buscando solucionar el mayor número de ellas.

**6.2.1.4. Equipo y soporte Lógico.** Para obtener un funcionamiento eficaz del Prototipo se deben tener en cuenta mínimo las siguientes especificaciones:

- ◆ **Recurso Hardware:** Procesador de 400 Mhz o superior (preferiblemente con caché interno), 128 de memoria RAM, monitor Super VGA, Periféricos multimedia (Speakers, Unidad de CD- ROM)
- ◆ **Recurso Software:** Básicamente Windows 98 en adelante.

## **6.2.2. Diseño Educativo.**

**6.2.2.1. Propuesta Educativa:** Identificadas las necesidades educativas, se planteó una posible solución que sería aceptada o rechazada en el trabajo sustentado, atendiendo a los resultados positivos o negativos, obtenidos durante su aplicación.

La solución consiste en diseñar y desarrollar un Software Educativo en el cual los estudiantes pueden realizar ejercicios que les permitirán, a través de la práctica, favorecer el proceso de aprendizaje de las instalaciones eléctricas residenciales de forma significativa.

**6.2.2.2. Ambiente o Micromundo:** El micromundo que se ha diseñado, toma como escenario un espacio significativo para el estudiante: una casa, que se caracteriza, porque presenta un personaje que es quien la recorre realizando los ejercicios que a través de órdenes indica el usuario.

**6.2.2.3. Sistema de Ejercitación y Práctica:** La categorización en la que se ha situado el micromundo implementado, corresponde a este sistema ya que básicamente esta centrado, en que el aprendiz refuerce los conceptos y estrategias desarrollados en el tema de las instalaciones eléctricas residenciales, mediante los diferentes ejercicios que se pueden proponer durante su recorrido. Cumpliendo así, con las dos fases finales de este proceso: aplicación y retroalimentación.

**6.2.2.4. Sistema de evaluación:** El Software Educativo se caracteriza porque permite que el estudiante desarrolle cualquier ejercicio propuesto por el docente, sobre instalaciones eléctricas residenciales mostrando de forma inmediata los resultados del trabajo realizado por el alumno a través del funcionamiento de los

distintos componentes que sean instalados, con la posibilidad de que el docente puede evaluar en detalle como se realizaron las diferentes conexiones, mediante el acercamiento a cada caja de instalación, las cuales permiten visualizar la disposición y conexión de los diferentes cables establecidos por el estudiante.

**6.2.3. Diseño Comunicacional.** De acuerdo con las necesidades educativas planteadas, el Software Educativo diseñado debe ser sencillo de manejar por parte de los estudiantes y de entender por parte del docente. La Interfaz de comunicación estudiante- software se dará a través del Mouse y el teclado. Las pantallas diseñadas en el Software Educativo, han sido distribuidas de forma asimétrica.

#### **PANTALLA 1**

<b>Nombre</b>	Menú Principal
<b>Objetivo</b>	Presentar el entorno de la casa donde se realizarán las instalaciones.
<b>Navegación</b>	Al hacer clic sobre uno de los botones, se podrá acceder al menú correspondiente al botón escogido.
<b>Efectos</b>	<b>Animaciones:</b> Caminata del personaje, cambios de color en los botones al pasar el puntero sobre ellos. Si ya se ha realizado el trazado de tuberías y la instalación de componentes eléctricos, se podrán observar al acercar el personaje a ellos.

## PANTALLA 2

<b>Nombre</b>	Menú Instalación de Cajas.
<b>Objetivo</b>	Realizar la instalación de las cajas necesarias para la instalación de los elementos que se soliciten para el desarrollo del ejercicio propuesto.
<b>Navegación</b>	Pantalla anterior: Menú principal.
<b>Efectos</b>	<b>Animaciones:</b> Caminata del personaje, cambios de color en los botones al pasar el puntero sobre ellos, al seleccionar el tipo de caja a instalar aparece junto al personaje el dibujo de dicha caja indicando que se encuentra listo para escoger el lugar deseado para ubicarla. Si ya se ha realizado el trazado de tuberías y la instalación de componentes eléctricos, se podrán observar al acercar el personaje a ellos.

## PANTALLA 3

<b>Nombre</b>	Menú Instalación de Tubos.
<b>Objetivo</b>	Realizar el diseño de la tubería necesaria para el desarrollo del ejercicio propuesto.
<b>Navegación</b>	Pantalla anterior: Menú principal.
<b>Efectos</b>	<b>Animaciones:</b> Caminata del personaje, cambios de color en los botones al pasar el puntero sobre ellos. Si ya se ha realizado el trazado de tuberías y la instalación de componentes eléctricos, se podrán observar al acercar el personaje a ellos.

#### PANTALLA 4

<b>Nombre</b>	Menú Diseño de Cableado.
<b>Objetivo</b>	Realizar la instalación de los cables necesarios para realizar las conexiones correspondientes a cada elemento que se desee instalar.
<b>Navegación</b>	Pantalla anterior: Menú principal.
<b>Efectos</b>	<b>Animaciones:</b> Caminata del personaje, cambios de color en los botones al pasar el puntero sobre ellos. Si ya se ha realizado el trazado de tuberías y la instalación de componentes eléctricos, se podrán observar al acercar el personaje a ellos.

#### PANTALLA 5

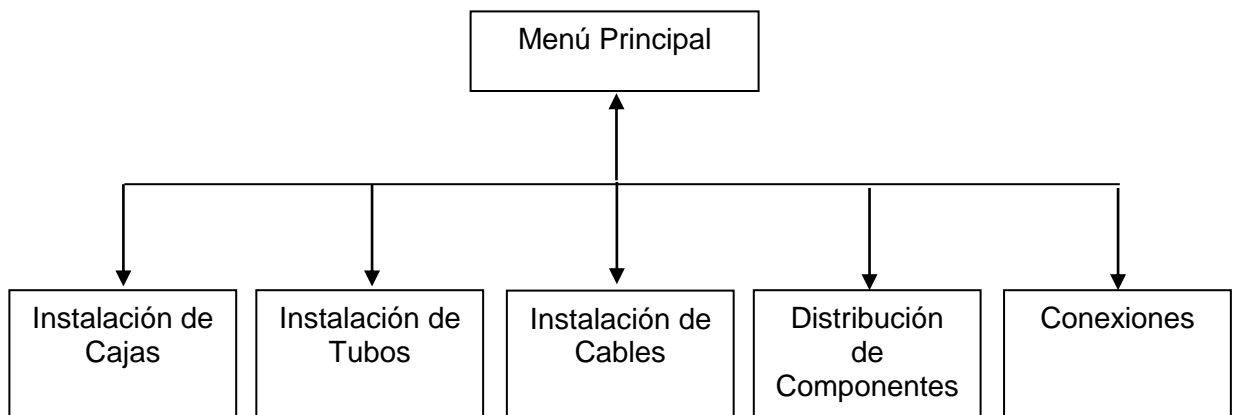
<b>Nombre</b>	Menú Conexiones.
<b>Objetivo</b>	Realizar las conexiones necesarias entre cables para la instalación de los elementos que se soliciten en el desarrollo del ejercicio propuesto.
<b>Navegación</b>	Pantalla anterior: Menú principal.
<b>Efectos</b>	<b>Animaciones:</b> Caminata del personaje, cambios de color en los botones al pasar el puntero sobre ellos. Si ya se ha realizado el trazado de tuberías y la instalación de componentes eléctricos, se podrán observar al acercar el personaje a ellos.



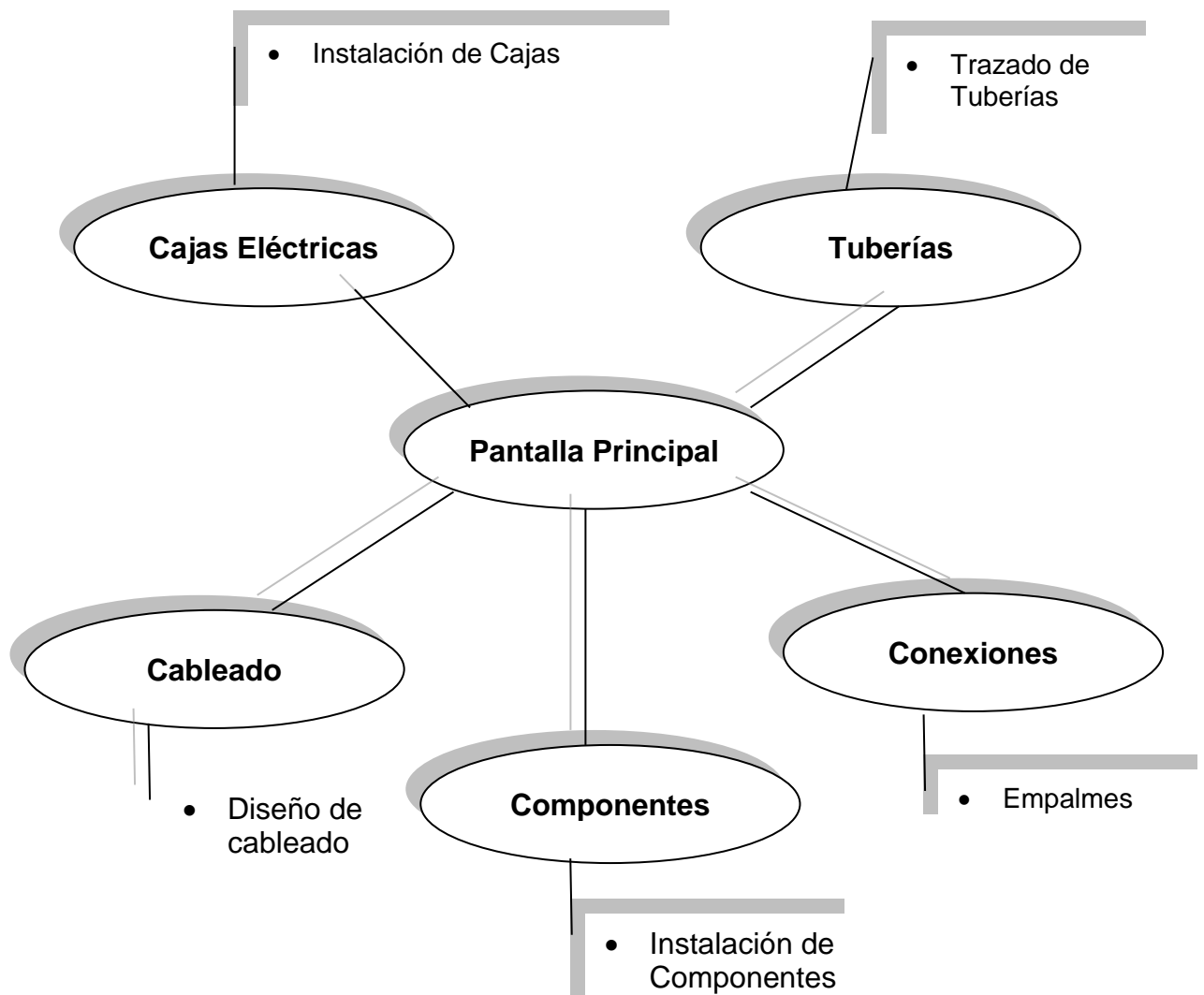
#### 6.2.4. Diseño Computacional.

Este Software Educativo se implementó con los siguientes programas: Borland Delphi 5.0 para el diseño de la estructura interna de los datos necesarios para el funcionamiento del Software, Gamemaker 5.0 para el desarrollo de la interfaz gráfica con la programación de todos los eventos relacionados a ella, 3D Studio Max R3.1 para el diseño de los objetos gráficos que ameritaron vista en perspectiva y Corel Draw 10, para la elaboración de los menús y retoque de imágenes.

#### Mapa de Navegación



## Diagrama de los Contenidos del Software Educativo



### **6.3. APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO**

Para la obtención de resultados confiables como consecuencia de la aplicación del Software Educativo, se hizo necesario implementar dicho material en condiciones muy similares a las del ambiente de aprendizaje en el que habitualmente los estudiantes desarrollan la asignatura Electricidad, como por ejemplo el espacio físico, la duración de las clases, el tipo de ejercicios, entre otras. El colegio INEM cuenta con una sala de informática, pero el acceso a ella es muy limitado para estudiantes que no pertenecen a la rama Comercial y no era posible efectuar las sesiones requeridas para la aplicación del Software Educativo en los mismos horarios en que los estudiantes reciben la asignatura Electricidad y el hecho de trasladar a los estudiantes a otra institución donde se tuvieran disponibles los equipos necesarios, implicaba alterar bruscamente el ambiente de aprendizaje, ocasionando así resultados alejados de la realidad. Por estas razones, se decidió conseguir algunos computadores para trasladarlos hasta el colegio INEM e instalarlos en el aula habitual de clases para respetar al máximo el escenario educativo. Cabe anotar que fue necesario realizar los traslados y la instalación de los equipos en el colegio cada vez que había una sesión de trabajo, debido a que como se instalaban en el aula de clases no existían garantías de seguridad para la permanencia de los computadores en forma estable dentro de la institución. Es así como se logró contar con cuatro computadores con los requerimientos necesarios

para el soporte del Software Educativo, que fueron instalados en el salón de clases cada vez que se realizó una sesión.

La aplicación del Software Educativo se efectuó en ocho sesiones de trabajo, cuatro para el grupo experimental (9-3) y cuatro para el segundo grupo de control (9-4). Estas sesiones se realizaron durante dos semanas en el horario correspondiente a la asignatura de Electricidad, el cual consta de cinco horas semanales para cada curso, distribuidas en dos días diferentes de dos y tres horas. Los horarios de las sesiones de aplicación del Software fueron los siguientes:

♦ Grupo Experimental (9-3):

- Primera Sesión: Lunes 6 de octubre, desde las 12:45 m. hasta las 2:25 p.m.
- Segunda Sesión: Jueves 9 de octubre, desde las 9:15 a.m. hasta las 12:20 m.
- Tercera Sesión: Viernes 10 de octubre, desde las 2:25 p.m. hasta las 4:05 p.m. Esta sesión se realizó en un horario diferente para reponer el trabajo del lunes 13 de octubre el cual coincidió con un día festivo, para esto, se acordó con los estudiantes el horario más conveniente dando como resultado la fecha y hora anteriormente mencionada.

- Cuarta Sesión: Jueves 16 de Octubre, desde las 9:15 a.m. hasta las 12:20 m.
- ◆ Segundo Grupo de Control (9-4):
  - Primera Sesión: Martes 7 de octubre, desde las 10:10 a.m. hasta las 12:20 p.m.
  - Segunda Sesión: Miércoles 8 de octubre, desde las 12:45 m. hasta las 2:25 p.m.
  - Tercera Sesión: Martes 14 de octubre, desde las 10:10 a.m. hasta las 12:20 p.m.
  - Cuarta Sesión: Miércoles 15 de octubre, desde las 12:45 m. hasta las 2:25 p.m.

Las sesiones de trabajo se realizaron por parejas de estudiantes en cada computador, situación prevista con anterioridad y que se refleja en la realidad al observar la dinámica de trabajo en muchas instituciones educativas donde no es posible asignar un computador por persona y que ocurre también en la sala de informática del colegio INEM.

Para la realización de la primera sesión de trabajo fue necesario explicar el funcionamiento del programa, debido a que la ayuda que debía ser incluida para la

orientación de los alumnos no estaba disponible; esto ocasionó que se estuviera constantemente brindando asesoría a los estudiantes sobre el manejo del Software, cuidando siempre el no intervenir en el desarrollo del ejercicio. En cada sesión el docente propuso un ejercicio, el cual debía ser solucionado también por los estudiantes que no pertenecieron a la muestra, quienes se encontraban en otra aula de clases cercana. Mediante observaciones directas fue posible detectar la actitud de los estudiantes durante su interacción con el Software Educativo y al finalizar la actividad, el docente revisó cada ejercicio, para realizar un seguimiento del desempeño de los alumnos.

## **7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Al finalizar el desarrollo de este trabajo se puede concluir que los estudiantes mejoraron en cuanto a su desempeño en la resolución de ejercicios correspondientes a las instalaciones eléctricas residenciales, tomando como referencia que en el pretest se presentaron múltiples deficiencias que fueron superadas en gran manera en la realización del postest a los alumnos que se les aplicó el Software, pues el 75% de ellos lo realizaron con gran destreza, contra sólo un 25% de los que se ejercitaron con la antigua metodología utilizada por el docente. Adicionalmente, podemos afirmar que la realización del pretest no causó un efecto de sensibilización importante, pues el 62.5% de los estudiantes a los que se les aplicó el Software Educativo sin haber realizado el pretest, lograron excelentes resultados al momento de desarrollar el postest.

De igual manera es posible afirmar que el Software Educativo permite evaluar de forma confiable y eficiente el resultado de los ejercicios realizados por los estudiantes, evitándole así al docente las largas jornadas en las que debía esforzarse por seguir el recorrido de confusas líneas que impedían en gran manera determinar si el diseño presentado es correcto.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en esta investigación, podemos establecer que la aplicación del prototipo incide positivamente en el aprendizaje de las instalaciones eléctricas residenciales, debido a que se logró implementar una nueva metodología en la que los estudiantes manifestaron satisfacción durante dichas sesiones de aplicación, propiciando así un ambiente de enseñanza y aprendizaje dinámico.

Para finalizar, se hacen siguientes recomendaciones:

1. El Software Educativo ha sido diseñado como un sistema de ejercitación y práctica y no como una herramienta para generar conceptos, razón por la cual, los estudiantes deben poseer conocimientos previos sobre la temática a desarrollar (instalaciones eléctricas residenciales).
2. Se recomienda a la directiva y cuerpo docente buscar estrategias para que en el desarrollo de las diferentes asignaturas se utilicen herramientas computacionales como apoyo didáctico.



## **8. BIBLIOGRAFÍA**

AGUERRONDO, I, (1993), "La calidad de la educación, ejes para su definición y evaluación" en Revista "La educación" Año 37 N° 116, Buenos Aires-Argentina.

ARIZA P, Aída. Aprendizaje por Descubrimiento. Documentos

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. y HANESIAN, H. Psicología cognitiva. Un punto de vista cognoscitivo. Méjico. Trillas. 1.989.

AUSUBEL-NOVAK-HANESIAN. Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo .2° Ed.TRILLAS México. 1.983

CASTELLS, M. y otros. El desafío tecnológico. España y las nuevas tecnologías, Madrid. 1986

GALVIS PANQUEVA, Alvaro. Ingeniería de Software Educativo. Santafé de Bogotá: Uniandes, 1992.

GISBERT, M. y otros. Technology based trainging. Formador de formadores en la dimensión ocupacional, Tarragona. 1.992

GOMEZ PALACIO y CAMPOS. Comunicación y educación en la era digital. p. 290

GUERRERO, A. Instalaciones eléctricas en las edificaciones, Mc. Graw Hill, 1992.

HARPER, E. Manual de instalaciones eléctricas residenciales e industriales, Limusa, 1986

HERNANDEZ M., Jorge E. y GONZALEZ G., Felipe. Curso practico de electricidad. Pereira: Cedit, 1996. p. 27.

HUSEN Y POSTLETHWAITE (1.989), citado por Onteanqui. Ambientes de Aprendizaje. Año 5. No. 20. Julio de 2.001

LEY GENERAL DE EDUCACIÓN. Art. 4 Santafé de Bogotá. Editorial Unión Ltda.1996. p. 6

MARTINEZ, F. La enseñanza ante los nuevos canales de comunicación. En F.J. Tejedor y A. G. Valcárcel (Eds.). Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación. Madrid: Narcea, págs. 101-119. 1.996

MINISTERIO DE CULTURA. Cultura y nuevas tecnologías, Madrid, Ministerio de Cultura. 1986

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Plan Estratégico de Educación 2000–2002. Colombia

SANTILLANA. Tecnología de la Educación, Madrid, Santillana. 1.991

VAUGHAN, Tay. Todo el poder de Multimedia. Ed. McGrawHill, México, 1995.

## ANEXO 1

### CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES DEL GRADO NOVENO DEL COLEGIO INEM “LORENZO MARÍA LLERAS” DE MONTERIA

Grado:\_\_\_\_\_ Edad:\_\_\_\_\_ Sexo:\_\_\_\_\_

Dirección de residencia:\_\_\_\_\_

¿Por qué escogiste la Rama Industrial?

---

---

---

¿Cuál crees que es la importancia de la asignatura electricidad?

---

---

---

¿Qué dificultades se te presentan para comprender los conceptos de esta asignatura?

---

---

---

¿Cómo consideras que se puede mejorar el desarrollo de esta asignatura?

---

---

---

**GRACIAS POR TU COLABORACIÓN**

## ANEXO 2

### UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA FACULTAD DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS HUMANAS

#### LICENCIATURA EN INFORMÁTICA Y MEDIOS AUDIOVISUALES

Cuestionario al Docente de la asignatura Electricidad del Colegio INEM “Lorenzo María Lleras”

**OBJETIVO:** recolectar información que permita identificar la Metodología y Didáctica utilizada por el docente de la enseñanza en la asignatura Electricidad a los estudiantes del grado Noveno de la Rama Industrial.

Con el propósito de mejorar el Proceso Académico, agradecemos sinceridad en las respuestas al presente cuestionario.

1. Nombre: \_\_\_\_\_

2. Formación Académica:

2.1. Tipo de Bachiller:

☐ Académico    ☐ Pedagógico    ☐ Comercial    ☐ Industrial.

☐ Otro. ¿Cuál? \_\_\_\_\_

2.2. Estudios Superiores:

☐ Licenciatura, Título \_\_\_\_\_  
☐ Ingeniería, título \_\_\_\_\_  
☐ Tecnología, Título \_\_\_\_\_  
☐ Otro, ¿Cuál? \_\_\_\_\_

Institución: \_\_\_\_\_

3. Experiencia Docente:

Escriba en la casilla correspondiente el tiempo desempeñado en cada nivel. En caso de existir otras materias indíquelas.

Asignatura.	Nivel.				Institución.
	Básica.	Media.	Universidad.	Otro.	
Electricidad.					
Electrónica.					
Física.					
Otras Areas.					

4. Grupo (s) que tiene a cargo:

Grado	Asignatura

5. ¿Sigue Usted una Programación en la Asignatura Electricidad? Si. ☐ No. ☐

6. Para el desarrollo de sus clases usted sigue un enfoque:

- ☐ Tradicionalista.
 ☐ Conductista.
 ☐ Constructivista.
- ☐ Ecléctico.
 ☐ Otro. ¿Cuál? \_\_\_\_\_
- ☐ No sé.

7. Planea Usted con anticipación sus clases?

- ☐ Si, con que tiempo: \_\_\_\_\_
 ☐ Horas.
 ☐ Días.
 ☐ Meses.
- ☐ No

8. ¿Con qué Actividad (es) inicia una nueva temática?

- ☐ Motivación.
 ☐ Exposición de temas y subtemas.

- ☐ Planteamiento de una problemática. ☐ Lecturas previas. ☐ Talleres.
- ☐ Orientación hacia la temática. ☐ Otras. ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

9. ¿Aprovecha los Conocimientos Previos de los alumnos en la enseñanza de la asignatura Electricidad?

☐ Si, ¿De qué forma? \_\_\_\_\_

☐ No.

10. Indique las Ayudas Didácticas que utiliza:  
Seleccione la casilla correspondiente.

Ayuda Didáctica	Procedencia				
	Institución	Propio	Alumno	Prestado	Otro
Cartelera					
Retroproyector					
Videos					
Computador					
Tablero					

☐ Ninguna.

11. ¿Con qué frecuencia hace uso de estas?

Ayuda Didáctica	Frecuencia		
	Siempre	Algunas Veces	Nunca
Cartelera			
Retroproyector			
Computador			
Tablero			

12. ¿Cómo determina la necesidad de usar una Ayuda Didáctica?

- ☐ Porque existe.
 ☐ Imprescindible para el desarrollo del tema.
 ☐ Facilita el trabajo
 ☐ Por variedad.
 ☐ Otro.? Cuál? \_\_\_\_\_

13. ¿Con qué Actividades ha logrado mayor participación de sus alumnos en la clase?

- ☐ Temas interesantes
 ☐ Lecturas comprensivas
 ☐ Preguntas abiertas
 ☐ Experimentos
 ☐ Exposiciones
 ☐ Talleres
 ☐ Otros. ¿Cuáles?

14. ¿Hace uso de Actividades Complementarias a la clase?

Seleccione la casilla correspondiente de acuerdo con la actividad y el objetivo buscado. En caso de no figurar una Actividad u Objetivo por favor, escríbalo en la casilla correspondiente.

Actividad complementaria	Objetivo				
	Aplicar lo aprendido	Memorización de conceptos	Profundización del tema	Aplicación de conceptos	Otro ¿Cuál?
Consultas					
Ejercicios					
Lecturas					



**15.** ¿Cuál es la forma de Evaluación empleada por Usted?

☐ Escrita      ☐ Oral      ☐ Exposición      ☐ Seguimiento

☐ Talleres      ☐ Prácticas      ☐ Trabajos

☐ Otro. ¿Cuál? \_\_\_\_\_

**16.** ¿Cada cuanto evalúa?

Cada \_\_\_\_\_ ☐ Clases      ☐ Temas      ☐ Unidades      ☐ Periodos

**17.** ¿Estimula Usted a sus estudiantes cuando resuelven un problema en el cual supo aplicar el concepto estudiado?

☐ Siempre      ☐ Algunas veces      ☐ Nunca

**18.** Al enseñar la Asignatura de Electricidad a sus alumnos, logra en ellos:

☐ Interés      ☐ Motivación      ☐ Atención      ☐ Deseo de aprendizaje

☐ Otro. ¿Cuál? \_\_\_\_\_

**19.** ¿Cree Usted que en el desarrollo de las clase los estudiantes encuentran significado (o sentido) en lo aprendido?

☐ Si      ☐ No      ☐ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

**20.** Al finalizar la clase ¿Cree Usted que se alcanzan los objetivos propuestos para la misma?

☐ Si      ☐ No      ☐ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

**21.** ¿ Cree que la metodología y Didáctica empleada por usted es la más conveniente para la enseñanza de la Asignatura de Electricidad?

☐ Si      ☐ No      ☐ ¿Por qué? \_\_\_\_\_

**22.** ¿Desea agregar algo más?

---

---

---

---

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

## ANEXO 3

### Prueba Pre-Test y Post-Test

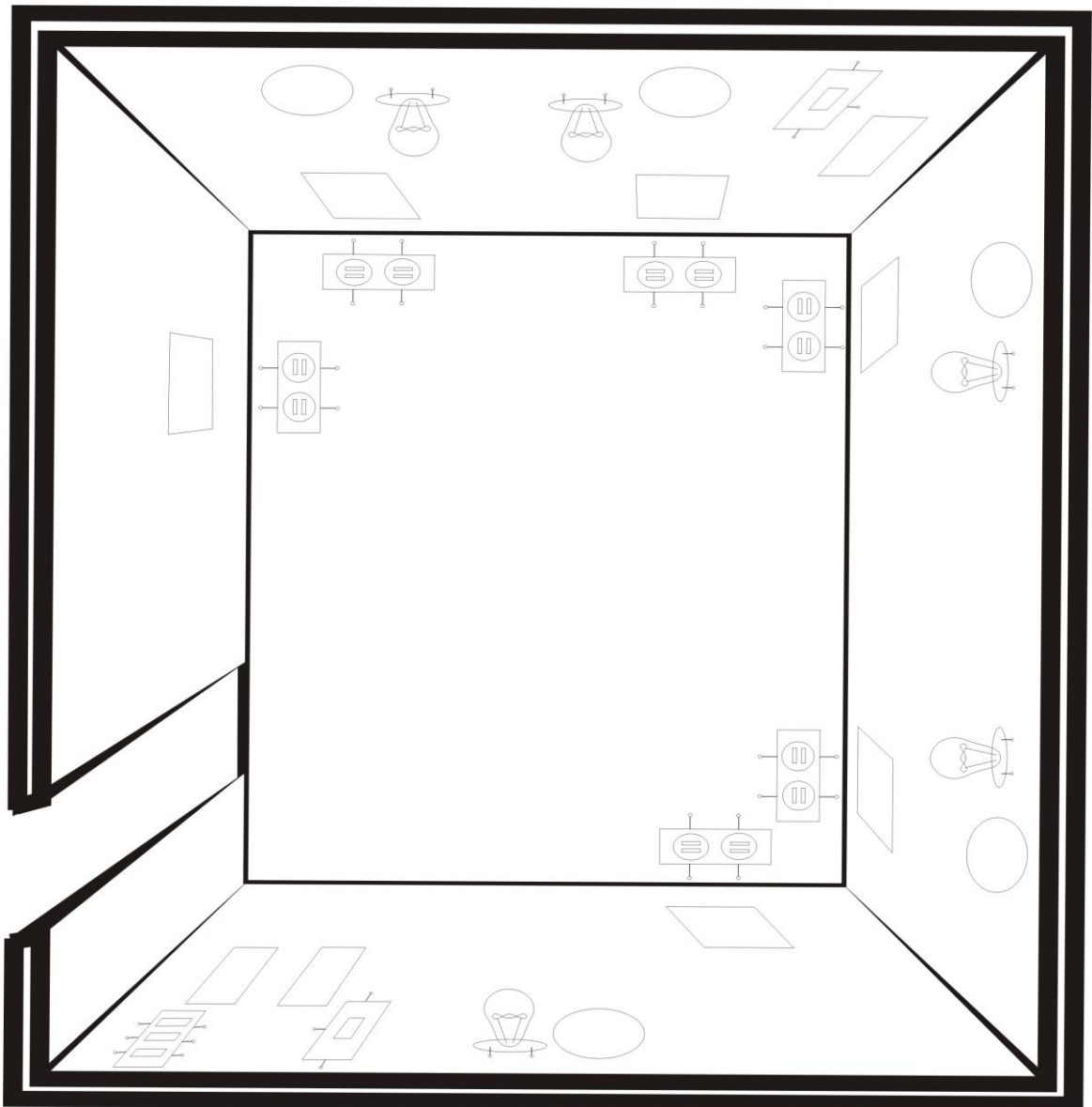
TALLER No. 1

NOMBRE: \_\_\_\_\_

GRADO: 9-

ACTIVIDAD:

1. Realiza el diseño de las tuberías que conecten las distintas cajas del esquema indicando el número de cables que deben ir en su interior.
2. En el interior de cada caja, dibuja los cables que deben llegar para realizar la instalación de cada componente.



## ANEXO 4

Fotos de la etapa de aplicación del Software Educativo.

